Gaea

Gaea.

Natur und Leben.

Siebenter Band.

Gaea.

Natur und Leben.

Zeitschrift

zur

Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse sowie der Fortschritte auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

von

Dr. R. Avé Lallemant, Dr. Ernst Freiherr von Bibra, Dr. L. Buchner, Professor Dr. Emsmann, H. T. Hoffmann, Dr. V. Hofmann, Dr. H. Klencke, Dr. Eduard Lucas, Prof. Dr. Fr. Mohr, Dr. Ph. Müller, Prof. Dr. Richter, Navigationslehrer Dr. H. Romberg, Professor Rob. v. Schlagintweit, Professor Carl Vogt, Dr. A. Weber u. A.

herausgegeben von

Hermann J. Klein.

Siebenter Band.

Mit in den Text eingedruckten Abbildungen.

Köln und Leipzig 1871.

Eduard Heinrich Mayer.

Buchdruckerei von W. Drugulin in Leipzig.

Inhalts-Verzeichniß.

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Physik.

Chemie.

Meteorologie und Klimatologie.

Astronomie.

Geographie.

Geologie, Geognosie und Paläontologie.

Urgeschichte.

Physiologie.

Zoologie.

Botanik.

Mineralogie.

Technik und Industrie.

Statistik.

Astronomischer Kalender.

Vermischtes.

Literatur.

Mahnruf an das deutsche Volk.

Das Jahr 1870 wird noch nach Jahrhunderten, ja für immer in der Geschichte unseres deutschen Vaterlandes hervorleuchten. Es ist ein Phänomen am politischen Himmel; zwar plötzlich aufleuchtend, aber nicht ebenso plötzlich wieder auslöschend wie ein am nächtlichen Sternenhimmel nur für Augenblicke hervorbrechendes Lichtmeteor, gleicht es vielmehr einem neu erschienenen Sterne erster Größe, der vor allen anderen sich auszeichnet durch seinen Glanz und als sicher leitender Punkt noch in fernen Zeiten manchem Steuermanne dienen wird.

Wie so viele Stimmen schon ihren Hoffnungen Ausdruck gegeben haben, so fühlt sich auch die Gaea gedrungen und berufen, obgleich ihr ein anderes Ziel, als den politischen Tages- und Monatsblättern gesteckt ist, das auszusprechen, was ihr am Herzen liegt, daß nämlich, wie sich jetzt so vieles anders und zwar zum Besseren gestaltet hat und noch gestalten wird, auch auf dem Gebiete, dessen Interessen sie vertritt, das siegreiche Jahr segensreiche Folgen haben möge.

Was lange ersehnt wurde, ist wider Erwarten schnell in Erfüllung gegangen. Das deutsche Volk ist zu vollem Bewußtsein seiner Kraft gelangt; es hat der Welt bewiesen, welch großer Unterschied zwischen Zerstückelung und Einigung ist; es hat dem Erbfeinde gezeigt, welche Macht dem vereinten Ganzen beiwohnt. Deutschland steht heute da anerkannt von allen Völkern der Erde als Großmacht und zwar als die Großmacht, welcher der militärische Vorrang nicht bestritten werden dürfte. Aber nicht blos auf dem Gebiete physischer Kraft erkennt man des einigen Deutschlands Ueberlegenheit immer mehr an; die Ansicht: der moralischen und intellectuellen Entwickelung des deutschen Volkes die Erfolge der neuesten Zeit, welche es mit dem Schwerte in der Hand errungen hat, zuzuschreiben, bricht sich unwiderstehlich Bahn.

Zwar hat man schon längst Deutschland als das Land der Denker bezeichnet — denn nicht die Stadt Königsberg allein hat man Kant's wegen durch dies Merkmal zu charakterisiren gemeint, sondern das ganze Deutschland —; aber man hat — wenn wir es ehrlich gestehen wollen — mit dieser charakteristischen Bezeichnung nicht etwa blos Ehre dem, welchem

sie gebührt, erweisen wollen, sondern es ist auch — und wohl nicht mit Unrecht — ein Nebengedanke damit verbunden worden, daß nämlich der Deutsche in Folge des ihm eigenthümlichen bedächtigen Denkprozesses es an der erforderlichen Schnelligkeit bei praktischer Bethätigung des als richtig Erkannten fehlen lasse. Namentlich hat man hierin einen Gegensatz zu unseren westlichen Nachbarn zu finden gemeint. Es scheint dieser Gegensatz in der That auch nicht ganz unbegründet. Der verschiedene Nationalcharakter der Franzosen und Deutschen spiegelt sich — um ein Beispiel zu wählen, welches den Lesern der Gaea nahe liegen wird — schon in der Bezeichnung desjenigen Theiles der Uhr ab, welcher derselben den regelmäßigen Gang ertheilt, indem diese Echappement nennen, was bei uns Hemmung heißt. Aber ebenso wie durch die schlagenden Beweise des Jahres 1870 die Behauptung zu Nichte geworden ist, daß die Deutschen sich im Waffenkampfe nicht zu dem Elan emporschwingen könnten, dessen sich die Franzosen rühmen, wird — so hoffen wir — auch auf anderen Gebieten der Deutsche fortan den Beweis liefern, daß er rechtzeitig das zur Geltung zu bringen weiß, was Geltung verdient. Und in dieser Beziehung möge man der Gaea innerhalb ihrer Grenzen beim Beginne des Jahrganges 1871 ein mahnendes Wort gestatten.

Der Franzose erachtet es als einen Ehrenpunkt — denn er hat bis jetzt seine Nation als diejenige angesehen, welche von der Vorsehung berufen sei, Civilisation im weitesten Sinne über die ganze Erde zu verbreiten und deren Vorkämpfer zu sein — wo möglich Alles, wodurch ein Fortschritt bedingt wird, als von der großen französischen Nation ausgegangen, darzustellen.

Beschränken wir uns auch nur auf einige Zweige des großen naturwissenschaftlichen Gebietes, um thatsächliche Belege für das in Frankreich beliebte Verfahren der Nationaleitelkeit zu schmeicheln, beizubringen: so werden dennoch diese Belege laut genug sprechen und mehr als hinreichend sein, um einen Schluß auf das Allgemeine zu rechtfertigen.

Es bestreitet Niemand, daß Lavoisier durch den von ihm herbeigeführten Sturz der phlogistischen Theorie den Grundstein zu dem jetzt so stattlich dastehenden Gebäude der chemischen Wissenschaft gelegt hat. Ebenso erkennt alle Welt die Verdienste um den Ausbau dieses Gebäudes an, welche sich schon früher die Franzosen Gay-Lussac und Dumas und in der neuesten Zeit Laurent und Gerhardt erworben haben. Aber wie verfährt der Franzose Adolph Würtz in seiner Geschichte der chemischen Theorieen, welche von Dr. Alphons Oppenheim in deutscher Bearbeitung 1870 erschienen ist? Vernehmen wir den Referenten über dieses Werk im Magazin für die Literatur des Auslandes (1870. Nr. 23. S. 329):

.... „Nur Eins in dem Buche hat nicht ohne Grund vielseitige Beanstandung gefunden, die an einzelnen Stellen hervortretende Nationalität (Nationaleitelkeit?) der Franzosen, welche die Chemie als Wissenschaft ganz für sich reklamiren möchte. Es kann uns nicht einfallen, bestreiten zu wollen, daß Lavoisier wahrhaft der Vater der Chemie als theoretische

Wissenschaft geworden, daß das Dioskuren-Paar Laurent und Gerhardt ihr die bisher vollkommenste Gestalt verliehen; aber man darf nicht vergessen, daß die Chemiker nördlicher Länder nicht allein in der Fortbildung der Theorieen thätigen Antheil genommen, daß sie eine viel größere Arbeit repräsentiren in der Bearbeitung des Materials, ohne welche jene geistreichen Köpfe niemals ihre stolzen Lehrgebäude hätten aufführen können. Was Davy und Berzelius für die anorganische Chemie geleistet, was Liebig, Kolbe, Hoffmann und viele Andere für die Kenntniß der organischen Verbindungen gethan, wie Heinrich Rose die analytische Chemie begründet und Mitscherlich die physikalische Chemie befördert, das dürfte denn doch den eigentlichen Stamm der Wissenschaft bilden, welcher oftmals neue grüne Blätter und graue Theorieen getrieben hat und treiben wird. Einer der mächtigsten Zweige der Chemie, die Analyse, ist von der alten Probierkunst an bis zur neuesten Analyse der Gestirne eine rein deutsche Wissenschaft, und so verhält es sich meistens mit der technischen Chemie, in welcher aber auch die Engländer Großes geleistet haben. Zwar haben oftmals auch hierin die Franzosen sich die Früchte fremder Arbeit angeeignet — wir erinnern nur an die Ultramarin-Fabrikation —; der Deutsche säet und Frankreich möchte ernten. Doch genug oder eigentlich schon zu viel über jenen am Eingange des Originals stehenden Satz: „Die Chemie ist eine französische Wissenschaft.“ Die deutsche Forschung hat einen zu guten Klang, als daß uns diese Aeußerung des französischen Nationalstolzes die Freude an dem Genusse der sonst so vortrefflichen Arbeit stören sollte. Zudem hat der verdienstvolle Uebersetzer durch Milderung im Ausdrucke und Zusätze, die den Antheil deutscher Entdecker betreffen, das Buch anmuthender gemacht.“

Sowie in der Chemie Würtz, so verfahren die Franzosen allenthalben: nicht-französisches Verdienst wird womöglich todtgeschwiegen oder mindestens in den Hintergrund gestellt; selbst minder bedeutende französische Arbeiten werden im Gegensatze übermäßig hervorgehoben. Eine Seite des französischen Charakters macht sich aber ganz besonders bemerkbar, nämlich wenn auch nur der entfernteste Anhalt sich darbietet, die Männer zu Franzosen zu stempeln, welche sich durch ihre Leistungen ausgezeichnet haben, und hierbei verschmäht man sogar unedle Mittel nicht.

Die Franzosen haben Guttenberg in Straßburg ein Denkmal gesetzt und gewiß verdient derselbe ein solches auch an dieser Stätte; aber die Franzosen lassen es sich nicht nehmen, daß sie dadurch einen der Ihrigen geehrt haben, obgleich der Elsaß zu Guttenbergs Zeit ein echt deutsches Land war und erst über 200 Jahre später geraubt wurde.

Die Dampfmaschine, welche eigentlich erst durch James Watt zu den Leistungen brauchbar geworden ist, durch welche die großartigen Umwälzungen in der Industrie und im Verkehrswesen herbeigeführt worden sind, ist nach Ansicht der Franzosen eine französische Erfindung. Der Ingenieur und Baumeister des Kurfürsten von der Pfalz Salomon de Caus zu Heidelberg (1615) gilt in Frankreich als Erfinder der Dampfmaschine und wird

zu den Ihrigen gerechnet. Die Schmach hat Frankreich allerdings auf sich geladen, den geistreichen Mann, der sich an den König von Frankreich gewendet hatte, da er in Deutschland die Mittel zur Ausführung seiner Ideen nicht erlangen konnte, als Wahnsinnigen in den Bicètre gesperrt zu haben, wo derselbe schließlich wirklich wahnsinnig wurde und elend umkam.

Daß Denis (Dionysius) Papin, nach welchem der von demselben erfundene Digestor auch der Papin'sche Topf genannt wird, von den Franzosen beansprucht wird, kann man noch allenfalls zugestehen, da derselbe 1650 zu Blois geboren ist; aber seine Erfindungen — die erste Idee der Hochdruckmaschine gebührt ihm ebenfalls — machte derselbe, da er in Folge der Aufhebung des Edikts von Nantes Frankreich hatte verlassen müssen, in Deutschland und zwar zu Marburg im ehemaligen Kurhessen, wo er 1688 Professor wurde.

Den von Frankreich vertriebenen Papin könnte Deutschland, wo er Schutz suchte und fand, wohl eigentlich mit mehr Recht für sich beanspruchen, als die Franzosen Cassini I., den sie erst aus Italien nach Paris zogen.

An Ehrendiebstahl grenzt Folgendes: Der Holländer Snellius (gest. 1626) entdeckte um 1620 das Gesetz der Lichtbrechung (das dioptrische Grundgesetz). Der Franzose Descartes (Cartesius) machte das Gesetz, nachdem er es in den Manuscripten des Snellius gefunden hatte, 1637 zuerst bekannt und dies genügt den Franzosen, ihrem Landsmanne, dessen Größe Jedermann gern anerkennt — seine Wirbeltheorie hat lange genügt und Viele befriedigt; ebenso ist die analytische Geometrie eigentlich seine Schöpfung — die wirkliche Entdeckung zuzuschreiben und das Gesetz noch heute nach demselben zu benennen.

Der Engländer Boyle hatte 1662 durch Versuche die Beziehungen zwischen Dichtigkeit und Expansivkraft der Luft zu dem Drucke, unter welchem sie steht, aufgefunden; das Gesetz heißt aber das Mariotte'sche, weil der Franzose Mariotte 1679 zu gleichen Resultaten gelangt war. Dies genügte, um Boyle die Anerkennung seines Verdienstes zu entziehen.

Ebenso nennen die Franzosen die von dem englischen Naturforscher Daniell 1836 construirte constante elektrische Kette, welche anerkannt die erste derartige gewesen ist und die große Anzahl anderer erst hervorgerufen hat, nach ihrem Landsmanne Augère die Augère'sche Kette.

Dem Engländer John Dollond gelang es 1758 zuerst ein achromatisches Fernrohr zu Stande zu bringen, wodurch in der Construction der Teleskope ein gewaltiger Fortschritt herbeigeführt wurde. Was haben die Franzosen gethan? Sie haben, um die Ehre dieser erfolgreichen Entdeckung des Achromatismus ihrer Nation anzueignen, Dollond als Landsmann reklamirt, obgleich derselbe in England geboren war und schon die Vorfahren seines Vaters Frankreich verlassen hatten.

Nach französischen Principien müßte Chamisso als Franzose gelten; nur ist es Schade, daß derselbe nicht in französischer Sprache gedichtet hat, und deshalb werden wir ihn wohl unangefochten zu den Unsrigen rechnen dürfen.

Ebenso könnten die Franzosen auf den Gedanken kommen, den muthigen Vorkämpfer deutscher Gesinnung, Emil du Bois-Reymond zum französischen Naturforscher zu stempeln und den Ruhm seiner Entdeckung des Muskel- und Nervenstromes zu beanspruchen. Wir sind überzeugt, daß Herr du Bois-Reymond als Erster Einspruch thun würde; denn sonst hätte er wohl schwerlich bei einer bekannten Veranlassung wegen seines Namens um Entschuldigung gebeten. Wir Deutsche lassen den Engländern ihren großen Herschel, obgleich derselbe ein geborener Hannoveraner war; ebenso beanspruchen wir aber auch die Ehre Herrn du Bois-Reymond zu Deutschlands Söhnen zu zählen.

Diesen leicht noch zu vermehrenden Belegen dafür, wie eifrig bemüht die Franzosen gewesen sind, zur Befriedigung ihrer Ruhmsucht und Eitelkeit möglichst viel auch auf geistigem Gebiete als von ihrer Nation ausgegangen darzustellen, könnte man vielleicht noch eine gewisse Berechtigung zuzusprechen geneigt sein. Wäre man doch bei solchen Anhaltepunkten, wie sie sich im Vorstehenden allenfalls noch bieten, stehen geblieben! Leider hat indessen die neueste Zeit sogar ein Beispiel geliefert, wie man selbst betrügerischer Weise wohl erworbenen und von allen Seiten seit 200 Jahren als berechtigt zugestandenen Ruhm streitig zu machen und Frankreich zuzuwenden versucht hat.

In der Gaea ist wiederholt (Jahrg. 3. S. 413—418; S. 433—439; Jahrg. 4. S. 436; Jahrg. 5. S. 195—198; S. 319—324; S. 439—440) über die 3 Jahre lang in der Pariser Akademie der Wissenschaften sich abspielende Affaire Chasles berichtet worden, bei welcher es sich darum handelte, die Entdeckung des Gesetzes der Gravitation nicht dem Engländer Newton, sondern dem Franzosen Pascal zukommend zu erweisen. Der Eifer, welcher während der Verhandlung des immer größere Dimensionen annehmenden und dadurch schon Verdacht erregenden Betruges bei vielen Mitgliedern der sogenannten „ersten gelehrten Körperschaft" sich für Pascal's Anrecht bekundete, wiewohl auch eine kleine Minorität, an deren Spitze Leverrier stand, für Newton in die Schranken trat, ist ein beredtes Zeugniß, wie weit die Verblendung einer für nichts als gloire schwärmenden und sich für die erste der Welt haltenden Nation geht. Daß der Betrug schließlich nachgewiesen wurde und die eifrigen Angreifer Newton's sich selbst als Betrogene erklären mußten, kann in der Sache gar nichts ändern. Denn das steht fest, daß der Betrüger seine Leute sehr gut kannte und ganz richtig speculirt hatte.

Doch wozu diese, eigentlich unerquickliche Darlegung? Nicht um einem von uns in ruhmvollen Schlachten besiegten Feinde gegenüber unserer inneren Erregung Ausdruck zu geben, indem wir etwa den Beweis dafür unternehmen wollten, daß der Franzose auf wissenschaftlichem Gebiete ähnlich wie auf politischem verfährt; sondern um an einem krankhaften Zustande, für welchen wir nirgends als in Frankreich bessere Beispiele zu finden vermögen und der uns jedenfalls eines Nachweises bedürftig schien, auf den normalen Zustand hinzuweisen.

Abnorme Entwickelungen gewähren uns einen Einblick in die normalen Verhältnisse. Die Ausnahme bestätigt die Regel. Die Blätter der gefüllten Blumen, entstanden durch abnorme Entwickelung der Staubgefäße und Stempel der einfachen Blüthen, geben uns Aufschluß über das eigentliche Wesen dieser umgewandelten Organe. Das abnorme Wachsthum einer Rose gab Goethe den Anstoß zu seiner Pflanzenmetamorphose. Ebenso müssen wir in dem abnormen, in dem krankhaften Zustande des französischen Volkes, der sich in einer grenzenlosen Ruhmsucht und Nationaleitelkeit bis zur Narrheit steigert, nur eine Ausschreitung sonst normaler Verhältnisse erblicken. Auf das einfache und wahre Verhältniß sollen obige Belege hinweisen; als abschreckendes Beispiel sollen sie wirken; an das sollen sie erinnern, was eigentlich Rechtens sei.

Thut dies in Deutschland Noth? Wir meinen das allerdings. Auf das Gebiet der Mode oder das der Sprachmengerei einzugehen und einen darauf bezüglichen Mahnruf auszusprechen, ungeachtet wir gewiß Alle von dessen Nothwendigkeit überzeugt sind, darauf müssen wir selbstverständlich verzichten, da dies nicht vor unser Forum gehört. Ueberdies sind auch bereits manche Stimmen in Bezug auf diesen Punkt laut geworden. Die Gaea muß sich auf das wissenschaftliche und zwar besonders das naturwissenschaftliche Gebiet beschränken; aber auch da scheint es an der Zeit zu sein, darauf hinzuweisen, daß die Deutschen normale Verhältnisse zur Geltung zu bringen haben.

Wir wollen anderen Nationen ihren wohlerworbenen wissenschaftlichen Ruhm nicht schmälern. Das hat der Deutsche nie versucht. Aber wir sollen und müssen deutsche Verdienste mehr, als zum Theil bis jetzt geschehen ist, zur Anerkennung zu bringen suchen und zwar vor allen Dingen zur rechten Zeit. Darin haben wir Deutsche es oft fehlen lassen, während die Franzosen es in diesem Punkte zu weit, bis in das Abnorme getrieben haben.

Haben wir es für nöthig gehalten, Belege beizubringen, welche für ein Ausschreiten über die normalen Verhältnisse in der in Rede stehenden Beziehung sprechen sollten, so liegt uns nun auch die Verpflichtung ob, wenn wir den Deutschen einen Mangel in dieser Hinsicht vorwerfen, dies wenigstens durch einige Fälle näher nachzuweisen und zu bekräftigen.

Zunächst wollen wir aber an Worte erinnern, welche bereits im ersten Jahrgange der Gaea (S. 537) von anderer Seite ausgesprochen worden sind, die wir aber von Herzen gern unterschreiben. Es heißt dort:

„Es gibt kein Land und kein Volk der Erde, von dessen Vorzügen so sehr geprahlt würde, wie von jenen Deutschlands und des deutschen Volkes. Der Franzose liebt es ganz ungemein, sein Frankreich und die Großthaten der Vorfahren in alle Welt auszuposaunen; der Engländer wird sogar sehr leicht handgreiflich an Demjenigen, der nicht damit einverstanden ist, daß Britannien von der Vorsehung als Meerbeherrscherin angestellt worden wäre; der Spanier thut sich ungemein viel auf sein Land des

Sonnenscheins und der Caballeros zu Gute; aber der Deutsche treibt's weiter und sagt: Deutschland ist der Mittelpunkt von Europa, das Centrum der Cultur, und wir Deutsche sind die Träger und Vermittler der Bildung für den ganzen Erdtheil geworden; bei uns ist der Brennpunkt zu suchen für alles Hohe, Edle und Herrliche, das die Welt entzückt und die Menschheit veredelt.

„Wir wollen uns hier nicht damit aufhalten, zu untersuchen, ob in diesen Behauptungen nicht ein wenig Uebertreibung liegt; jedenfalls aber hat Deutschland Das vor seinen Nachbarstaaten voraus, daß diejenigen wissenschaftlichen und industriellen Fortschritte, welche hier begonnen, zu cosmopolitischen wurden, daß sie sich meist über den ganzen Erdboden ausbreiteten, allenthalben weiter fortbildeten und überall fruchtbringend Wurzel schlugen.

„Aber von solchen Fortschritten profitirte unser Vaterland durchgehends nur in zweiter Reihe; das Ausland bemächtigte sich schnell dessen, was in Deutschland seinen Ursprung gefunden und während dieses selbst oft genug den Werth dessen, was seine Söhne angestrebt und errungen, mißkannte und vernachlässigte, blühten solche Erfindungen gar herrlich in fremdem Lande empor, acclimatisirten sich dort und wanderten schließlich nach Jahr und Tag wieder nach Deutschland zurück, um dann endlich hier Anerkennung zu finden. Anders gestaltete und gestaltet sich die Sache, wenn das Ausland aus irgend welchen Gründen eine der bei uns gemachten Erfindungen, industriellen und technischen Vervollkommnungen nicht sofort protegirte. In solchen Fällen sind diese meist der Vergessenheit unrettbar anheimgefallen, Niemand beachtet sie, Niemand kümmert sich darum, mögen die dadurch zu erlangenden fruchtbaren Resultate auch noch so sonnenklar auf der Hand liegen, mag man auch noch so sehr von ihrer Wichtigkeit und dem etwa damit verbundenen allgemein nützlichen Fortschritten überzeugt sein.

„Diese selbstgenügende Trägheit der deutschen Nation in ihrer Gesammtheit ist schlimmer wie alle sogenannten Uebelstände, über die man fortwährend lamentiren hört; sie ist schlimmer wie rc. rc."

Und nun einige Beispiele wissenschaftlichen Charakters.

Die schönen farbigen Säume, welche bei der sogenannten Beugung oder Diffraction oder Inflexion der Lichtstrahlen auftreten, wurden 1665 zuerst von Grimaldi in Bologna beobachtet; der Engländer Thomas Young führte dann (1802) den Beweis, daß die Undulationstheorie die Grundbedingungen besitze, diese Phänomene zu erklären; der Franzose Fresnel hatte (1815) das Verdienst, die Unmöglichkeit der Erklärung aus der Emissionstheorie des Lichtes darzulegen, da die aus derselben abgeleiteten Resultate den Erscheinungen zum Theil geradezu widersprechen; Fraunhofer und Herschel hatten specielle Fälle der Beobachtung unterworfen. Aber ungeachtet Thomas Young den richtigen Weg zur Erklärung eingeschlagen hatte, schien es, als ob selbst die Undulationstheorie die Phä-

nomene nur mit unsäglicher Mühe darzustellen im Stande sei; wenigstens hält man die Aufgabe für eine der schwierigsten und delikatesten in der Naturkunde. Da gelang es dem Deutschen F. M. Schwerd in Speyer (1833) den Weg zur gänzlichen Enträthselung aller bei der Beugung auftretenden wunderbaren Lichtgestalten zu entdecken. In einem 1835 erschienenen Werke: „Die Beugungserscheinungen aus den Fundamentalgesetzen der Undulationstheorie analytisch entwickelt und in Bildern dargestellt“ führte er den Beweis, daß alle möglichen durch Oeffnungen von irgend einer Form, Größe und Anordnung sichtbaren subjectiven Beugungserscheinungen von der Undulationstheorie nicht allein erklärt werden, sondern daß dieselben auch durch analytische, die Intensität des Lichtes in irgend einem jeden beliebigen Punkte der Erscheinung bestimmende Ausdrücke dargestellt werden können. Leider fand die wackere Arbeit nicht sofort in Deutschland gebührende Anerkennung, die ihr erst 1839 namentlich durch Radicke, Littrow und Knochenhauer zu Theil wurde. Schwerd war bis dahin keine literarische Berühmtheit und fast klang es so, als ob man von der Arbeit nichts zu erwarten habe. Jetzt sind wir auf die deutsche Arbeit stolz.

Noch länger dauerte es, ehe das Ohm'sche Gesetz zur Würdigung gelangte. Bereits 1827 entwickelte der deutsche Physiker G. S. Ohm, Professor in Erlangen, das nach ihm benannte Gesetz, welches den Zusammenhang zwischen der Stromstärke mit der elektromotorischen Kraft und dem Widerstande ausspricht. Erst spät, eigentlich erst nachdem die elektrischen Telegraphen in Aufnahme kamen, erkannte man den köstlichen Schatz, während vorher nur einzelne Forscher, namentlich Fechner 1831 und der Franzose Pouillet 1837 sich um die Bestätigung des Gesetzes bemüht hatten.

Schlimmer wäre es beinahe dem Arzte J. R. Mayer in Heilbronn ergangen, indem dieser Gefahr lief, die Priorität der Entdeckung des Zusammenhanges zwischen mechanischer Arbeit und Wärme zu verlieren. Im Jahre 1842 machte Mayer zuerst in den Annalen der Chemie und Pharmacie (Bd. XLII. S. 233) auf den eben angegebenen Zusammenhang aufmerksam, so daß also eine bestimmte Arbeitsgröße eine bestimmte Menge Wärme erzeuge und umgekehrt. In Deutschland achtete man kaum auf den fruchtreichen Gedanken, ja es fehlte sogar nicht an Polemik gegen die so anregende Arbeit. Anders gestaltete sich die Sache im Auslande. James Prescott Joule in England experimentirte bereits seit 1843 in Mayer's Sinne; Kupffer in Petersburg beschäftigte sich 1852 mit der Bestimmung des Wärmeäquivalentes und auf demselben Wege arbeitete seit 1855 der Franzose (?) G. A. Hirn in Logelbach bei Colmar. In Deutschland bereitete sich erst gegen 1850, namentlich angeregt durch Joule's Arbeiten, eine der Auffassungsweise Mayer's günstige Veränderung vor; es war aber bereits so weit gediehen, daß der Deutsche, welcher nicht nur die Idee ausgesprochen, sondern auch vor allen Anderen das Wärmeäquivalent festzustellen unternommen hatte, um seine wohlverdiente

Anerkennung gekommen wäre. Mayer mußte seine Prioritätsansprüche ausdrücklich geltend machen und er that dies. „Wenngleich," sagt er, „die von mir veröffentlichten wenigen Arbeiten, die in der Fluth von Druckschriften, welche jeder Tag bringt, fast spurlos verschwunden sind, schon in ihrer Form den Beweis enthalten, daß ich nicht nach Effect hasche, so soll damit doch keineswegs eine Geneigtheit, von dokumentirten Eigenthumsrechten abzugehen, ausgesprochen sein." In der That, es war nahe daran, daß Mayer in Vergessenheit gerieth und man sich vielleicht erst nach langer Zeit seiner wieder erinnert hätte, wie man nun auch weiß, daß bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts der vom Kurfürsten von Baiern zum Grafen Rumford erhobene Amerikaner Benjamin Thompson auf gleiche Gedanken und zu ähnlichen Resultaten gelangt war, aber damals unbeachtet blieb. Dem Auslande namentlich hat Deutschland zu danken, daß ein von ihm ausgegangener Gedanke zur Geltung gekommen ist. Und nun ist auch hier eingetroffen, was sich oft gezeigt hat, daß es wieder deutsche Gelehrte, von denen wir namentlich Clausius hervorheben, gewesen sind, welche den Gegenstand weiter verfolgt und fruchtbringend gemacht haben.

Diese wenigen Beispiele aus neuerer Zeit sprechen laut genug; es möge ihnen indessen noch ein Fall aus älterer Zeit hinzugefügt werden.

Ein Industriezweig, der jetzt in hoher Blüthe steht, die Runkelrübenzuckerfabrikation, verdankt — wohl Wenige der Herren Zuckerfabrikanten dürften es wissen, wenigstens hat man noch nie daran gedacht, dem Manne ein Ehrendenkmal zu errichten, sollte es auch nur durch Anheften des Namens an einem Fabrikgebäude sein, wie man ja Fulton, den Erbauer des ersten Dampfschiffes, durch ein seinen Namen führendes Dampfschiff geehrt hat — also die Runkelrübenzuckerfabrikation verdankt ihre Entstehung einem Deutschen, freilich ihre Rentabilität dem Vorgange Frankreichs. Im Jahre 1747 bewies der Berliner Chemiker Marggraf das Vorhandensein von krystallisirbarem Zucker in der Runkelrübe und lehrte sogar die Darstellung desselben. Die Sache fand im lieben Deutschland keine Beachtung. Fast 50 Jahre später (1796) versuchte der Berliner Naturforscher Achard den Industriezweig ins Leben zu rufen, aber mit wenig Erfolg. Endlich hatte die Continentalsperre in Frankreich ihren wohlthätigen Zwang ausgeübt und seit 1812 wurde dort dem indischen Rohzucker von dem Runkelrübenzucker immer mehr Concurrenz gemacht. Wie weit dann auch in Deutschland dieser Fabrikationszweig sich ausgebreitet hat, ist bekannt; aber hätten die Deutschen nicht schon viel früher das, was ein Deutscher gelehrt hatte, sich nutzbar machen können und sollen?

Ja, es ist wohl nicht zu bestreiten, daß in Deutschland noch Manches anders werden muß. Daß der große Wendepunkt im Geschicke Deutschlands, den das Jahr 1866 angebahnt und das Jahr 1870 zur herrlichen Erscheinung gestaltet hat, ein Wendepunkt für Deutschland werden möge in jeder edeln Beziehung, das ist aller echten Deutschen Herzenswunsch. In diesem Wunsche ist der Mahnruf begründet, welchen die Gaea zum Beginne eines für unser gesammtes Vaterland großen geschichtlichen Zeit-

abschnittes ergehen zu lassen sich gedrungen fühlt. Möchten unsere Hoffnungen nicht unerfüllt bleiben zum Heile und Segen, zum Ruhme und zur Ehre unseres theuren Deutschlands! *) H. E.

---

*) Eben als die vorstehenden Zeilen gedruckt werden sollen, veröffentlichen die deutschen Zeitungen einen mannhaften Protest des zeitigen Prorectors der Göttinger Universität Herrn Dr. R. Dove gegen das Ansinnen der Irischen Akademie: einen Monstre-Protest der gelehrten Welt wider die Bedrohung der wissenschaftlichen und Kunstschätze von Paris durch die Belagerung dieser Stadt hervorzurufen. In dieser Entgegnung sagt der wackere deutsche Forscher: „Die Royal Irish Academy begleitet diese Zumuthung mit der Versicherung, daß sie dem gegenwärtigen Kampfe Deutschlands und Frankreichs mit voller Unparteilichkeit gegenüberstehe. Zunächst dieser Behauptung muß ich im Namen der gelehrten Körperschaft, welcher ich vorzustehen die Ehre habe, widersprechen. Es hätte der Royal Irish Academy sonst nicht entgehen können, daß jene Gefahren die Folgen sind der Befestigung von Paris, für welche sich der Ehrgeiz unserer ruhelosen Nachbarn durch den gefeiertsten historischen Romanschreiber Frankreichs, durch Thiers, gewinnen ließ, damit dieses Land in Zukunft vor den Folgen des etwaigen Mißglückens seiner periodisch wiederkehrenden Angriffe auf den Frieden Europa's bewahrt bleibe. Damals, als Frankreich die Stätte, welche so viele Schätze der Bildung — ein „Besitzthum der ganzen Menschheit", wie Sie bemerken, — umschließt, in die größte Festung der Erde umzuwandeln beschloß, wäre es vielleicht angezeigt gewesen, wenn die gelehrten Körperschaften Englands sich an die Spitze eines Protestes der gelehrten Welt gegen dieses culturfeindliche Unternehmen gestellt hätten. Es ist indessen so wenig damals von einem Proteste der Wissenschaft zu Gunsten von Paris etwas zu hören gewesen, wie sich die Stimme der Royal Irish Academy erhoben hat, als Rom, welches doch nicht minder werthvolle unersetzliche Schätze der gelehrten Bildung und Kunst in sich schließt wie Paris, 1849 von den Franzosen unter Oudinot, oder im laufenden Jahre von den italienischen Truppen mit Waffengewalt genommen wurde. Ja, selbst als die eigenen Truppen Ihrer großbritannischen Majestät die aufständischen Sipahis, deren Kriegsführung derjenigen der heutigen französischen Republicaner so überraschend ähnlich sah, in Delhi belagerten, hat sich in England kein Protest vernehmen lassen, um die an Monumenten alter Cultur reiche Stadt vor dem englischen Belagerungsgeschütze zu bewahren. Was aber Paris betrifft, so hat die deutsche Heeresleitung bereits bethätigt, daß sie bei der Belagerung jede Schonung übt, welche mit der unerbittlichen Pflicht vereinbar ist, den Deutschland aufgedrungenen Kampf zum Ziele zu führen. Wenigstens den gelehrten Körperschaften Englands würde es daher anstehen, mit Dank es aufzunehmen, daß diese Kriegsführung das Bombardement der belagerten Festung bisher hinausgeschoben hat, statt in ihre Regierung zu dringen, diese Heeresleitung mit neuen Zudringlichkeiten zu belästigen. Alle diese naheliegenden Erwägungen haben jedoch die Royal Irish Academy von dem Versuche nicht abgehalten, die gelehrte Welt Namens der Humanität und Civilisation gegen die Belagerer von Paris in die Schranken zu rufen, während doch nur wenig Unbefangenheit dazu gehörte, um zu erkennen, daß bei Paris die Humanität und Civilisation im Lager der Belagerer zu finden sind. Diese gelehrte Körperschaft hat aber zugleich keinen Anstand genommen, einer deutschen Universität das Ansinnen zu stellen, sich an ihrem Unternehmen zu betheiligen. So kann ihr denn auch die Antwort nicht erspart werden, daß nach unserer deutschen Auffassung, welche die des gesunden Menschenverstandes ist, Derjenige, welcher der strafenden Gerechtigkeit in den Arm fallen will, sich selbst an dem Verbrechen betheiligt. Das deutsche Volk, das in seinem geistigen Ringen noch immer das stolze Wort des Paracelsus wahr zu machen sucht: „Engländer, Franzosen, Italiener, ihr mir nach, nicht ich euch", hat die Arbeit friedlicher Gesittung, das einzige Feld seines Ehrgeizes, verlassen müssen, weil durch einen feindlichen Raubanfall seine höchsten Güter, sein

Ansichten vom Mittelländischen Meere.

Von Dr. med. R. Avé-Lallemant.

Wer in einem bewegten Leben manche tausend Meilen zur See zurückgelegt hat, wer nahe und ferne Küsten des Auslandes auftauchen sah aus der Salzfluth und wieder darin zurücksinken, oder im Gegensatz zu diesem reizenden und bunten Spiel des Kommens und Gehens von ganzen Ländern, Monate lang umher trieb auf dem unfruchtbaren Oceane, ohne auch nur ein einziges Segel zu erblicken, eine einzige Klippe zu erspähen, einen einzigen Vogel zu bemerken, der mag, lange noch beeinflußt von der Einförmigkeit eines solchen Lebens, gar oft vergessen, irgend eine Schilderung davon zu geben, wenigstens mag er es kaum einem Leser zumuthen, solche Marinebilder zu betrachten und Gefallen an ihrer Darstellung zu finden.

Aber doch gibt es ein Meer, welches, seit Jahrtausenden befahren, seit Jahrtausenden besungen und beschrieben, immer wieder neue Reize dem Beobachtenden offenbart, von welchem Standpunkt aus er es betrachten,

---

nationales Dasein, seine sittliche Selbstbestimmung, seine Ehre bedroht wurden; es kämpft heute in Frankreich für die künftige Sicherstellung dieses heiligen Besitzthums, zugleich aber auch für den Frieden der Welt und für die Gesittung der Menschheit. Denn diese wäre dem Untergange verfallen, wenn der Gedanke vergeltender Gerechtigkeit aus dem Bewußtsein der Völker verschwinden könnte. Daß der Welt der Glaube an diese Gerechtigkeit unverloren bleibt, das dankt sie nächst Gottes Gnade dem deutschen Volke. Als Europa den sittlichen Muth nicht fand, frevelhaftem Friedensbruch zu wehren, da hat dieses Volk, gerechten Gerichtes in den Donnern der Schlachten harrend, sein Dasein in die Schanze geschlagen, da hat es die geistige Blüthe seiner Jugend hinausgesandt in den heiligen Kampf, den ein großer englischer Geschichtschreiber mit Recht gezeichnet hat als den Kampf der Engel wider Belial. Auch unsere Hochschule, die ihre ganze Ehre darin findet, deutsch zu sein, hat Hunderte von deutschen Jünglingen unter die Waffen gestellt, die Ungleichheit des Einsatzes nicht achtend, wo wir gezwungen sind, gegen africanische Halbwilde oder gegen das zusammengelaufene Gesindel Garibaldi'scher Abenteurer zu kämpfen. Die deutsche Wissenschaft betrauert bereits unter den gefallenen Helden einige ausgezeichnete Gelehrte, hoffnungsreiche Jünglinge in großer Zahl. England aber möge uns mit Einmischung jeder Art vom Leibe bleiben. Möge dem britischen Volke bald wieder vergönnt sein, in die Bahnen seiner großen Vergangenheit einzulenken, wo in jedem welterschütternden Kampfe für die wahren Interessen der Menschheit, für die Gerechtigkeit, für den Frieden und die Freiheit Europa's auch das britische Schwert in die Wagschale gelegt wurde. Die gelehrten Körperschaften Englands aber werden der Humanität den besten Dienst leisten, wenn sie mit ihrem Ansehen in die Schranken treten gegen die Verletzung des Wesens der Neutralität durch die von der gegenwärtigen großbritannischen Regierung adoptirte Behandlung des Waffenhandels, gegen die den heutigen Machthabern Frankreichs zur Last fallende Untergrabung der Grundlagen des Völkerrechtes, und für eine Fortbildung der letzteren im Sinne der Gerechtigkeit und Gesittung (Unverletzlichkeit des Privateigenthums zur See u. s. w.). In solchen Bestrebungen dürfen dieselben der eifrigen Unterstützung der deutschen Wissenschaft gewiß sein."

in welcher Stimmung und unter welchem Lebenslauf er es durchfurchen mag. Von drei Welttheilen eingefaßt, von fast allen Kulturvölkern der Erde seit undenklichen Zeiten durchschifft, ist es wohl eigentlich die Wiege der bildenden und gebildeten Menschheit gewesen, und wird, wie unbegrenzt auch heutigen Tages der Schauplatz ist, auf welchem das materielle und geistige Ringen des Menschen vor sich geht, dennoch für immer den Rahmen bilden, vor dem sich die empfindende Seele ergötzen, ein edles Gemüth sich begeistern und jeder denkende Geist sich erbauen, ja das ganze Geschlecht sich verjüngen, erneuen und läutern wird.

Mich wenigstens hat keine Meeresgegend, kein Theil des die ganze Erde umfluthenden Oceans so ergötzt, mich so viel sehen, sinnen und denken gemacht, wie das Mittelländische Meer. Eine ganz besondere Gunst von Verhältnissen hat es mir gestattet, dasselbe in seiner ganzen Längsachse zu durchfahren. Einmal trug mich die österreichische Fregatte Stowan von Triest aus um Italien herum durch die Straßen von Messina und dann von Gibraltar in den Atlantischen Ocean hinaus; ein anderes Mal fuhr ich, als ein zu der Einweihung des Suezkanals Eingeladener auf dem französischen Dampfboot Möris von Marseille durch die Straßen von Bonifaz und wieder Messina hindurch nach Alexandrien, und später von dort um die Nilmündungen herum nach dem eben erst entstandenen Hafen von Said als der nördlichen Mündung des Suezkanals, — es war auf dem ägyptischen Dampfpacketboot Ramanjéh —, um dann endlich auf der prachtvollen Dampfyacht Masr unter türkischer Flagge von Alexandrien längs der Insel Kandia und um Griechenland herum nach Brindisi, dem so vielfach für den Verkehr mit dem Orient begünstigten Hafen zurückzukehren, von wo aus ich dann noch die herrliche Bucht von Neapel aufsuchte.

Diese Streifereien auf der klassischen Salzfluth haben mir eine Menge von Küstenbildern zurückgelassen, oft tief einsamen und selbst wüsten, oft mannichfaltig und höchst seltsam vom Treiben der Menschheit belebten. Bald tauchen die in wundervoller Scenerie liegenden Emporien Triest und Marseille auf vor meiner Seele, bald glaube ich auf dem Felsen von Gibraltar zu stehen. Dann sind es wieder die mächtigen Kalkjoche von Korsika und Sardinien, von Kalabrien und Kandia, welche ich anstaune, — oder es gleitet der Blick sinnend hinan zu dem riesigen Aetna, dem grollenden Vesuv, dem seltsam unruhigen Stromboli. Die in jeder Beziehung so weit auseinander liegenden Häfen und Städte von Alexandrien und von Neapel, das letztere übersehen vom Balkon des Marmorklosters S. Martino neben dem Fort von S. Elan, — ersteres betrachtet von der Höhe der Pompejussäule, — endlich die weit berufenen Straßen von Bonifaz, von Messina, von Gibraltar, und selbst von Otranto, sie Alle helfen mit, mir die wunderbarsten kaleidoskopischen Bilder aus jenen Gegenden zusammenzusetzen, aber eben auch nur kaleidoskopische; denn bei der kleinsten Bewegung des beschauenden Geistes fallen Vulkane und Städte zusammen, und auf tief einsamer Meeresfläche sinkt im fernen Westen die Sonne unter. Oder im Anschauen von Alexandrien und beim Gedanken

des großen Macedoniers fallen uns jene Bergschotten aus dem Zeltlager am Fuße des Felsens von Gibraltar ein, gerade als ob die Hochlandssöhne jenen Helden ähnlich sähen, welche einst den schneebedeckten Paropamisus überschritten und auf einem Zuge das ferne Indien entdeckten und eroberten.

Suchen wir nun aber die bunten Bilder etwas zu fixiren, und bemühen wir uns, um das Mittelmeer und seine einzelnen Scenerien einen Rahmen zu ziehen, so muß ich nur ganz im Allgemeinen — denn für eine feinere Untersuchung dürften die geringen Kenntnisse eines Arztes und eines flüchtig dahin eilenden Reisenden nimmermehr ausreichen — hier der Kalkbildung gedenken. Wie verschieden auch immer in Alter, Form, Farbe und Mächtigkeit die Einfassung des merkwürdigen Meeresbodens, welche wir betrachten, sein mag, in ihrer ungeheuren Ausdehnung bildet der Kalk das Hauptsubstrat dieser Einfassung, und geht zum Theil noch weit hinaus über den nächsten Meeresrand, wie er denn z. B. am Nil



fast bis zur Grenze von Nubien sich hinauf erstreckt, bei Suez die massige Höhe des Gebel Attakah bildet, und erst weit hinein in Asien verschwindet.

Vielleicht langweilt es die Leser der Gaea nicht, wenn ich ihnen einzelne Bruchstücke aus dem Rahmen, der das Mittelmeer einfaßt, vorlege. Wenn solche Leser die Punkte, die ich besonders hervorhebe, bereits kennen, so ist ihnen eine Erinnerung daran vielleicht nicht unlieb; sind sie derselben aber unbekannt, so versetzen sie sich vielleicht nicht ungern in jene Gegenden, in denen die bescheidene Olive ihren reichen Segen spendet, herrliche Trauben gedeihen, der Orangen goldene Aepfel im dunkeln Laube glühen, und selbst die Palmenwelt schon einzelne Vorposten vorgeschoben hat, der herrlichen Pinien gar nicht zu gedenken, welche um die Bucht von Neapel

oder auf dem Hochrande der Insel Sicilien fast nordische Heimathsklänge dem Reisenden von der Ostsee entgegenrauschen.

Ganz kurz will ich die Ausdehnung und Gliederung des Mittelmeeres angeben, mit Ausschluß des Schwarzen Meeres, welches ja ein ebenso eigenthümlich abgeschlossenes, wie bedeutendes Meeresbecken bildet, ein kleineres Mittelmeer neben dem größeren.

Die größte Längsachse des Mittelländischen Meeres fällt, wenn auch eine ziemlich ansehnliche Strecke von Nordafrika dadurch berührt und abgeschnitten wird, mit dem 36° nördlicher Breite zusammen. Zwischen dem 6° und 5° westlicher Länge von Greenwich schneidet der bezeichnete Breitengrad die Masse von Gibraltar, um einige Längenminuten östlich von Greenwich den Afrikanischen Kontinent zu treffen und zu durchschneiden, den er zwischen 10 und 11° östl. L. G. wieder verläßt. In seinem weiteren östlichen Verlauf trifft er eben östlich von 14° östl. L. G. die Insel Gozzo, geht auf 23° östl. L. G. dicht unter der Insel Cerigo durch, läßt Kandia südlich liegen, berührt die Insel Rhodus dicht vor dem 28° östl. L. G., nicht aber das Kleinasiatische Kap von Anamour, und tritt endlich unter etwa 36° östl. L. G. in den Asiatischen Kontinent ein, wo der Hafen von Antiochien einen altberühmten Landungspunkt bezeichnet. Diese Messungslinie unter dem 36° nördl. Breite ist über 500 deutsche Meilen lang.

Seinen südlichsten Punkt erreicht das Meer in der großen Syrte, wo es beinahe den 30° nördl. Br. trifft. Am nördlichsten liegt, da wir das Adriatische Meer mit in unsere Betrachtung ziehen, Triest, wo die Fluth am Nordrande des Golfs von Triest fast den 46° nördl. Br. berührt.

Die große Windung des Meeres und die vielgestaltete Gliederung seiner Küsten bewirkt es, daß auf einer Seefahrt durch das Mittelmeer gar oft Land gesehen wird; aber doch bieten sich Linien dar durch das alte Mediterraneum hindurch, welche wegen ihrer von keinem Lande gestörten Wasserausdehnung vollkommen oceanische Länge haben. Es ist z. B. eine Linie von Genua nach Tripoli, wo kaum die Insel Pantellaria gestreift wird, gegen 200 deutsche Meilen lang; von Beirout bis in die kleine Syrte hinein würden wir 300 deutsche Meilen haben.

Dagegen theilt sich das Meer auch wieder in natürliche Abtheilungen ein, in welchen es kleiner erscheint. Wir erkennen leicht einen westlichen Theil, ein Spanisch-Hetrurisches Meer, welches nur mittels der Straße von Messina und der Meeresverengung zwischen dem Cap Bon in Afrika und Massala auf Sicilien, höchstens 20 Meilen breit mit dem östlicheren Theil des Gesammtmeeres zusammenhängt. Ziehen wir eine Linie von der unten am Peloponnes liegenden Insel Cerigo nach Afrika hinunter, die etwa 45 Meilen lang ist, so haben wir damit ein Mittelstück des Mittelländischen Meeres, ein Griechisch-Italisches Meer gewonnen, wo dann das ganze Stück nach Osten als ein Griechisch-Türkisches Meer bezeichnet werden könnte. Das Adriatische Meer würde endlich als ein Oesterreichisch-Italienisches Meer angesehen werden können, an dem freilich auch die Türkei immer einen kleinen Antheil haben würde. Beginnen wir mit

diesem letzteren — dem Adriatischen Meere — und suchen seinen nördlichsten Endpunkt auf! Die erste Ansicht vom Mittelländischen Meere soll uns liefern

Triest.

Höchst eigenthümliche Gegensätze finden sich im Norden des Adriatischen Meeres. Während der nordwestliche Rand kaum einige Fuß, fast möchte ich sagen und sage wirklich: kaum einige Zoll aus der Wasserfläche sich erhebt, während dort hinter einem schmalen Streifen Landes sich ein Labyrinth von Lagunen findet, in denen das alte Aquileja und noch weiter in das Meer hineingeschoben Grado einst bedeutende Plätze bildeten, heute aber fast verschollen sind, und dem seltsam im Wasser gelegenen Venedig als einer wirklichen Lagunenstadt ein warnendes Beispiel geben, drängt sich im Nordosten ein prachtvolles Küstengebirge bis hart an das Meer, so daß es kaum in einzelnen Niederungen und Schluchten, in die das Wasser sich hineindrängt, kaum auf einzelnen Flächen und Senkungen, auf denen menschlicher Kunstfleiß Fuß fassen kann, Ansiedelungen, Ortschaften und selbst Städten Raum gönnt. — Dieses Küstengebirge ist der Karst, ein Vorposten der Alpenkette, einst dicht bewaldet, wie man sagt, heute aber an den meisten seiner Abhänge jeglicher Dammerde beraubt und nur einer sparsamen, ängstlich bewachten Vegetation Raum gebend. Desto malerischer schieben sich seine kahlen, hellgrauen und lang gezogenen Joche ineinander, oft ihr Rücken bedeckt mit unzähligen, den Denksteinen eines Kirchhofs nicht unähnlichen Steinsäulen und Kegelerhebungen, oft ihr Inneres weit hin durchhöhlt von natürlichen Hypogäen und mächtigen Korridoren, in denen zum Theil Wasser fließt und einzelne höchst seltsame, des Lichtes für immer beraubte Geschöpfe, theils Amphibien, theils asselartige Insecten, ihr unterweltliches Leben hinbringen.

Ebenso wie sich das Adriatische Meer in seinem äußersten Nordosten mit einer Bucht, dem eigentlichen Golf von Triest, in dieses Küstengebirge hineingedrängt hat, ebenso hat sich südlich von dem bezeichneten Golf das Küstengebirge in Form einer Halbinsel in die See hinaus geschoben als Istrische Halbinsel, deren lang hin sich dehnende Kalkjoche auf der Ostseite die Höhe von 4500 Fuß erreichen in dem Monte Maggiore, während zwischen den ins Meer sich hineinsenkenden Steinwällen zahlreiche kleine Buchten manche Handelshäfen bieten und den Schiffen vom Süden, welche dicht vor dem Hafen von Triest von der verrufenen Bora, dem kalten Stoßwinde von den Alpen her, überfallen werden, schützende Zufluchtswinkel gewähren. Eine dieser Buchten im Südwesten der steinigten Halbinsel ist sogar so geräumig und sicher, daß die österreichische Marine an ihr den Kriegshafen von Pola eingerichtet hat.

Die mächtige, lang hingestreckte Jochbildung des Kalksteingebirges von Istrien setzt sich südlich und südöstlich von der Halbinsel in noch viel auffallenderer Weise fort. Länger gedehnt sind die Höhen, und viel tiefer die sie trennenden Thäler, so daß jene eine Menge meistens äußerst schmaler

und steiler Inseln, diese ein fast lagunenartiges Kanalsystem um diesen wunderbaren Archipel herum bilden, während der Küstenstrich des dalmatinischen Festlandes sich etwas höher erhebt, und eben deswegen, ich möchte sagen zusammenhängende Inseln und trockene Thallagunen bildet. Je höher das Festland seine Häupter erhebt, desto mehr schwindet die Inselbildung an seinem Strande. Während z. B. von Fiume bis Spalatro meines Wissens die Höhen nicht 1000 Fuß übersteigen, und von Spalatro bis Klak, wenig südlich vom 43° nördl. Br., wo diese Archipelbildung schon zu Ende geht, die Messungen der höchsten Spitzen nicht völlig 3000 Fuß erreichen, wird gleich südlich von den berühmten Bocche di Cattaro dieses Maaß schon überschritten; fast 4000 Fuß Höhe werden von einzelnen Gebirgshäuptern erreicht, bis dann endlich in den berüchtigten Albanesischen Bergen — berüchtigt wegen ihrer Stoßwinde und wegen ihres Raubgesindels — der schon ferner von dem Meeresufer stehende Monte Pepola wenn auch nicht völlig, doch nahezu 8000 Fuß Höhe erreicht, während der dem Ufer näher gerückte Monte Lica über 6000 Fuß, der Monte Licone gleich südöstlich von jenem über 5000 Fuß hoch sind, beide die Straße von Otranto vollkommen kennzeichnend.

So gewährt denn dieser Küstenstrich des vom Mittelmeere sich abzweigenden Adriatischen Meeres eine wundervolle Ansicht, zunächst Triest selbst. Muß sich auch die an vielen Stellen prächtige Stadt etwas knapp mit ihrem Platz behelfen, so macht doch eben deswegen das bunte Treiben des Volkes aus dem Occident und vom Orient — wie eben auch im Hafen die Farben und bunten Flaggen der ganzen Welt flattern — einen höchst interessanten Eindruck. Wahrhaft prachtvoll hängen oder schweben gleichsam über dem Chaos der Stadt zwischen steil ansteigenden Weinbergen vornehme Sommerwohnungen, meistens nur von sparsamem Grün umlaubt, so daß sie in ihrer baulichen Pracht nur noch blendender hervortreten am schroffen Bergabhang. — Da ließe sich Vieles, Vieles erzählen von all' dem Prunken und Gelüsten der südlichen Kaufmannswelt; — aber das kümmert unsere Gaea sehr wenig. Auch schrumpfen alle Prachtleistungen der Menschheit zu einem kleinen Miniaturbild zusammen vor der großen Naturstaffage von Triest, oder verschwinden ganz und gar in der letzteren. Man muß eben, um Triest zu sehen, hinauf wandern auf den Bergrand, wo das Belvedere von Opschina zur großartigen Aussicht einladet. Freilich liegt tief unter uns eine imposante Stadt, ein herrlicher Hafen, aber das Brausen der Gassen und das Rauschen der Dampfschiffe dringt kaum vernehmbar empor zur Höhe. Auch verschwindet das kleine Häusermeer so gänzlich neben dem Adriatischen Meere, mag es nun, bewegt vom Sirocco, dem Südostwind, Millionen weißköpfiger Schaumwellen aufwerfen, oder spiegelglatt daliegen und in grünen und blauen Tinten wunderbar schillern. Gar zu gern wendet sich auch wohl der Blick rückwärts und schaut in die zunächst liegende imposante ruhige Bergwelt des Karst hinein, oder freut sich an den malerisch schönen Felsenjochen der Istrischen Halbinsel. Am liebsten aber sehen wir wohl nach dem Nordwesten hin. Dort verschwindet

zwar am Nordrand des Meeres die Ebene im Dunst des Horizontes; aber hoch über dem Dunst dieses Horizontes hängen am blauen Himmel schneeweiße, von scharfen Umrissen gekennzeichnete Wolken, die mächtigen in ewigem Eise starrenden Häupter der Alpen, ein Anblick, mit dessen imposanter Einfachheit ich kaum etwas zu vergleichen wüßte.

Herrlich aber machen sich auch die Höhen des Karst von der See aus. Wenn man aus dem bunten Treiben der Stadt und des Hafens von Triest westlich fortschifft, meinetwegen nach Venedig hinüber, so steigen, je mehr der im Naturbilde kleinlich erscheinende Trödel der Handelsstadt ins Meer hinabsinkt, desto großartiger die edlen Kalkgebirgsformen im Osten auf, fast an Größe zunehmend, je weiter man sich von ihnen entfernt. Heller und heller werden die Massen, kleiner und zarter erscheinen die grünen Flecken der Vegetation an denselben, fast weiß malt sich das ganze Gebirge unter dem blauen Himmel, bis es sich dann endlich weiter hinausrückend in die Ferne auch seinerseits mit einem blauen diaphanen Schleier überzieht, und so langsam seine letzten, zarten Umrisse verschwinden macht.

Oder wir lenken, ohne das marmorne Venedig, dieses Wundermeer, dieses Städtewunder geschaut zu haben, gleich nach Süden den Lauf unseres Schiffes, welches uns dem eigentlichen Mittelmeere wieder zuführen soll. Da ergötzen wir uns an dem malerisch schönen Istrien! In langgestreckten Wölbungen legen sich seine Joche nebeneinander hin, durcheinander durch, übereinander weg. Ganz sparsam erscheint von fern seine Vegetation; kein Anbau, keine Ortschaft scheint an ihm haften zu wollen. Und doch thut sich uns bei unserer Südfahrt ein kleiner Hafenplatz nach dem andern, ein Marine-Idyll nach dem andern auf, gleich dem großartigen Triest seitlich gegenüber Lago d'Istria und weiter hervorspringend Pirano mit einem wichtigen Leuchtfeuer auf dem Vorsprung S. Salvatore, ferner südlich davon der kleine Porto aquinto, ein stiller Winkel, wie er sich selbst nennt, dann Parenzo und das bedeutendere Ravigno mit einem Licht am Strande. Pola liegt zurück vom Strand. Beim südlichen Promontorio nehmen wir Abschied von dem Felsengestade und blicken nördlich hinauf in die oft stürmische und tückische Wassergasse des Quarnero, welche den Weg nach Fiume mit seinen kecken dalmatinischen und kroatischen Matrosen bildet, und welche in den Matrosenerzählungen hier dieselbe Stelle einnimmt, wie die Iroise vor Brest bei den Bretons!

Und nun die Inselwelt, die grellen, in ausgedehnten erstarrten Wellen dem Meer entsteigenden, oft so ungewöhnlich langen und dabei so fadenartig dünnen und schmalen Inseln, ein reizender Archipel von Blöcken, Klippen, Ketten und abgerundeten Riffen, durch welche sich das hundertfach getheilte, tausendfach zerschlagene Meer geschmeidig und weich hindurch windet! Oft scheinen die nebeneinander hinlaufenden langgestreckten Kalkjoche endlich zusammenzuhängen, oft wirkliches Festland bilden zu wollen. Aber kaum hat man den Standpunkt geändert, kaum einen anderen Ein-

blick in die Bergwelt gewonnen, so entdeckt man eine Wassergasse, die rückläufig ist, eine andere, die tief nach Osten in die Küste hineindringt, und man erkennt über einer Abflachung des Ufers hinweg jenseit des vermeinten Festlandes wieder die grünblinkende Saat des Adriatischen Meeres; man kann sich kein anmuthigeres Versteckspielen zwischen Meer und Inselbildungen denken, als in diesem dalmatinischen Archipel.

Für den Schiffer aber sind einige weiter von der Küste in das offene Fahrwasser hineinspringende Punkte gefährlich. Hart am 43° nördl. Br. liegt als ein ruhmvolles Schlachtenmonument der österreichischen Flotte die Insel Lissa; westlich von ihr kann die kleine Insel S. Andrea gefährlich werden; aber unbedingt gefährlich liegt nach Nordwesten von S. Andrea der berüchtigte Pomo, ein apfelrunder Felsblock, der nicht eben fern zu sehen ist, und Nachts große Gefahr bietet. Südlich von Lissa sind die Felsinseln der Pelagojen ebenfalls drohende Punkte, doch aber schon ziemlich fern hinaus erkennbar. Indessen bieten am Tage italischerseits der massige Monte Gargano mit seinem Heraustreten in die See und auf der Ostseite die sehr sichtbare Insel Lagosta entschiedene Anhaltspunkte zur vollen Orientirung, und Nachts mahnt das fernhin scheinende Leuchtfeuer der letzteren Insel zur Vorsicht. Das Senkblei ist hier in dunkler Nacht gar oft ein trügerischer Rathgeber. Es ist der Meeresgrund längs der dalmatinischen Inseln höchst unregelmäßig. Man kann oft 50—60 Klafter messen, während wenige Minuten davon nur 6—10 Klafter Tiefe sich ergeben. Zwischen dem 42° und 41° nördl. Br. möchte im Adriatischen Meere die Stelle sein, wo man nirgends mehr Land erblickt und sich wirklich auf offener See zu befinden glaubt.

Um so überraschender treten dann die Akrokeraunischen mächtigen Kalkmassen im Südosten aus dem Meer hervor, welche in ihren höchsten Wölbungen, wie ich schon sagte, nahe an 8000 Fuß hoch sind, und unmittelbar an der Straße von Otranto noch das Maß von 6000 Fuß übersteigen. Ich erwähne das deswegen hier, weil das Aufsteigen von Bergen direct aus dem Meere oder auf den nächsten Meeresküsten ganz besonders imposant aussieht und man auf der Fahrt durch die Straße von Otranto, die nicht wohl über 10 Meilen breit ist, jenen kühnen Albanesischen Gebirgen ziemlich nahe kommt. Gar häufig stecken ihre Häupter in Wolken, oder ein gefälliger Sturm jagt phantastische Nebelgebilde umher längs der schroffen Wände, deren graues Colorit durch breite weiße Gürtelstreifen, strade bianche, eigenthümlich variirt wird. Nicht leicht kann man ein imposanteres Uferbild am Mittelländischen Meere sehen, als diese Albanesischen Gebirge; man sieht sich wirklich nicht satt an ihnen, wie lange man sie auch auftauchen sieht aus dem Meere, unter ihnen hinfährt und langsam zurücksinken sieht in die Salzfluth.

Freilich ist man wohl geneigt, ihnen nicht lange nachzublicken, denn das bis zu den Wolken aufsteigende Korfu (koryphe) drängt sich als Schlußstein hinein in unsere kleine Marineskizze. Doch widmen wir diesem

Gipfeleilande wohl später noch einige Blicke und eine flüchtige Betrachtung, wenn wir um die Griechischen Inseln herumfahren auf dem Wege von Alexandrien nach dem alten Brundusium.

Nun sehe ich aber beim Worte Brundusium zu meinem Schrecken, daß ich mich beim Betrachten des Adriatischen Meeres, von Triest ausgehend, gar nicht um Italien bekümmert und kaum hier und da einen einzelnen Punkt desselben genannt habe. — Nun, Italiens Ostküste hat nicht den Reiz in der Bildung seiner Gestade, wie die Dalmatinisch-Türkische Westküste.

Ich zeigte schon den Gegensatz, den die Lagunen von Venedig und Grado zu dem kühnen Karst bilden. — Und solche mächtige, massige Gebirgskühnheit tritt eigentlich nirgends auf dem ganzen italienischen Ostufer hervor. Von Venedig bis Ravenna wechseln Deltabildungen mit Lagunen. Erst bei Ravenna hebt sich der Boden, bildet aber im Allgemeinen ein nur mäßig hügeliges Flachland über Rimini nach Ankona, welches letzteres durch einen hübschen Höhenvorsprung gekennzeichnet ist. Daß von Ankona bis gegen den Monte Gargano, dessen mächtige in das Meer hineinspringende Wölbung, wie ich schon sagte, weit kenntlich ist, die Küste ziemlich einförmig flach bleibt, beweist schon die Eisenbahn, welche von Ankona bis Tremoli den Strand gar nicht verläßt und von dort erst mit Umgehung des Monte Gargano über Foggia dem Meeresufer fern tritt, um es aber bei Barletta und Trani wieder zu gewinnen, von wo es uns dann nach Brindisi, dem schon oft genannten Hafen führt, dessen Nachbarschaft zwar schon etwas höhere Uferbildung bietet, aber mit der Dalmatinisch-Türkischen Küste gar nicht im Entferntesten verglichen werden kann.

Diesem Mangel an Erhebung und Senkung der Italienischen Küste entspricht auch ein Mangel an Ausrandung, an Gliederung in Halbinseln, Inselgruppen u. s. w. — Nordwestlich vom Monte Gargano liegt eine kleine Gruppe von Inseln, wenn man die Tranitiinseln mit der weiter ins Meer hinausgeschobenen Pianosa wirklich so nennen will. — Dieses Monotone der Küste ist nun auch Ursache, daß nirgends eine bedeutende Hafenbildung hat zu Stande kommen wollen. Venedig entspricht keineswegs mehr den Requisiten eines Hafens unserer Zeit; seine Gewässer verschlammen mehr und mehr, und sehr bezeichnend liegt noch von Oesterreichs Herrschaft her eine eiserne Brücke über dem Ausgang des Canale grande. In keiner Beziehung ist Venedig mehr zu einem Hafen ersten Ranges berechtigt, und sein völliges Verkommen unter Italienischer Herrschaft scheint mir ziemlich bestimmt zu sein. Das Gestade von Ankona ist schon mannichfaltiger gestaltet, auch die See vor dem Hafen hat eine bedeutendere Tiefe, und so mag Ankona denn immer als ein Anlegepunkt für Packetschiffe und für kleineren Handel gelten. So bliebe denn immer nur Brindisi unten am Meere als ein Zukunftshafen zu betrachten, zumal wenn der Kanal von Suez wirklich eine ostindische Straße bleiben sollte, woran freilich noch etwas gezweifelt werden kann.

Mithin ist und bleibt Triest immer die Perle am Adriatischen Meere, eine so köstliche Perle, wie sie in gleicher Weise nur wenige Meeresküsten aufzuweisen haben, und die dadurch noch köstlicher wird, als von ihr eine in all ihren Theilen ungemein kühn angelegte Eisenbahn über Gebirge und in Ländergebiete hineinführt, welche sonst im Weltverkehr kaum nach irgend einer anderen Seite hin großartige Verbindungen anknüpfen können.

(Fortsetzung folgt.)

Die Riesenbäume in Californien.

Von Robert v. Schlagintweit.

Unter den vielen Schönheiten Californien's nimmt der Wald, jener herrliche Schmuck der das Land durchziehenden Sierra Nevada, eine der hervorragendsten Stellen ein. Bezaubert schon der flüchtige Anblick desselben den im raschen Fluge auf der Pacific-Eisenbahn Vorüberreisenden, so hat er doch kaum eine Ahnung von den erhabenen und reizenden Naturwundern, die ihm in unerschöpflicher Fülle entgegenkommen, wenn er in den Sommermonaten an irgend einer in den höheren Theilen des Gebirges liegenden Station den Zug verläßt und eine der gar häufig sich bietenden Gelegenheiten benutzt, um das Innere des Landes zu durchwandern.

Eine der größten Zierden, die Californien's Wälder aufzuweisen haben, sind die in ihnen hier und da vorkommenden Riesenbäume, von denen es mir gestattet sein wird, hier eine eingehendere Schilderung zu entwerfen, die theils auf eigener Anschauung, theils auf zuverlässigen Berichten und Mittheilungen Anderer beruht.

Diese Waldriesen, die ehrwürdigen, uralten Sequoias, früher auch häufig Wellingtonia und Washingtonia genannt, werden in Californien ganz allgemein mit den Namen Big Trees oder Mammoth Trees bezeichnet.

So wenig war Californien gekannt, als es von Mexico durch den am 2. Februar 1848 zu Guadalupe Hidalgo abgeschlossenen Friedensvertrag an die Vereinigten Staaten abgetreten wurde, daß man damals nicht die geringste Ahnung von dem Vorhandensein dieser Bäume hatte, deren Entdeckung in der ganzen gebildeten Welt das ungeheuerste Aufsehen erregte. Doch verfloß noch eine geraume Zeit, ehe man mit Bestimmtheit Näheres über diese Naturwunder erfuhr.

Ganz zufällig nämlich wurden einige dieser Pflanzenkolosse in Calaveras County gefunden, und zwar nach Herrn Hutching's Angaben, die allen Anspruch auf größtmögliche Genauigkeit haben, im Jahre 1852 von einem Jägersmann Namens A. T. Dowd. Aber der Erzählung, die er über seine Entdeckung machte, schenkte Niemand Glauben, so daß er sich genöthigt sah, zu einer List seine Zuflucht zu nehmen. Eines Nachmittags

erschien er nämlich bei den Arbeitern, die seine bisherigen, auf die Riesenbäume bezüglichen Mittheilungen belächelt hatten, in sehr erregtem Zustande und bat einige derselben, ihm sofort zu folgen, um ihm beim Transporte eines riesigen Bären behülflich zu sein, den er nur wenige Meilen von hier im tiefsten Walde erlegt habe. Auf Pfaden, die nur ihm allein bekannt waren, führte er sie nun zu den Riesenbäumen und rief, dort angelangt, triumphirend aus: „Hier ist der Bär, zu dem ich Euch hierhergelockt habe; überzeugt Euch nun selbst davon, daß ich die Wahrheit gesagt habe."

Bald brachte auch der Sonora Herald, ein in der Nähe erscheinendes Localblatt, eine kurze auf diese merkwürdige Entdeckung bezügliche Notiz. In Europa soll die erste Nachricht über die californischen Riesenbäume in der Londoner Zeitschrift „The Athenaeum" vom 23. Juli 1853 gestanden haben, von wo aus sie sehr rasch in viele andere Blätter überging.

Im Verlaufe der Zeit sind in Californien noch mehrere Stellen gefunden worden, in denen Riesenbäume wachsen; nicht ohne Grund ist anzunehmen, daß, da Californien sowohl als das nördlich davon gelegene Oregon noch keineswegs vollständig erforscht sind, sich auch noch anderswo ganz bedeutende mit Riesenbäumen bedeckte Flächen vorfinden werden.

Diese erste Notiz über die wissenschaftliche Bestimmung des Baumes gab der englische Botaniker Dr. Lindley im Gardener's Chronicle of London vom 24. December 1853, S. 819. Lindley hatte Samen, Zapfen, Nadeln und Holz des Baumes durch einen englischen Sammler Namens William Lobb, der sich damals in Californien befand, erhalten, und betrachtete den Baum, obschon bereits im Jahre 1847 das ihm nahe verwandte californische Rothholz (Redwood) von Endlicher ausführlich unter dem Namen Sequoia beschrieben war, als ein neues Genus, das er Wellingtonia nannte und mit dem Speciesnamen gigantea belegte.

Gegen Lindley's botanische Namengebung erhoben sich sehr bald gewichtige Stimmen in Europa und Amerika, und es entstand über die wissenschaftliche Bezeichnung des Baumes ein selbst bis zum heutigen Tage noch nicht zu Ende geführter Streit, an dem sich Behr und Kellogg, Bloomer, Brewer, Decaisne, Hooker, Seeman und Torrey betheiligten. Die geschichtliche Darlegung dieser unerquicklichen Fehde, die sogar in das politische Gebiet hinüberspielte, kann nicht für das allgemeine Publikum, sondern nur für einen Botaniker von Fach Interesse bieten; wer hierüber Näheres zu erfahren wünscht, sei zunächst auf H. G. Bloomer's „On the scientific name of the Big Trees" in den „Proceedings of the California Academy of Natural Sciences", Vol. III. pp. 399 ff. und auf J. D. Whitney's „The Yosemite Guide Book" 1869 p. 410 verwiesen.

Der gegenwärtig fast allgemein dem Riesenbaume von den Botanikern gegebene Name ist Sequoia gigantea; nur darüber ist man noch nicht einig, ob als Bestimmer Behr und Kellog zu San Francisco, Decaisne, ein Franzose, oder Torrey zu New-York zu betrachten seien. Sequoia selbst ist der Name eines nicht ganz vollblütigen Cherokee-Indianers (auch unter der

englischen Bezeichnung George Gueß bekannt), der etwa vor hundert Jahren geboren ward und im nordöstlichen Theile Alabama's lebte.

Die Sequoias, die den Cedern am nächsten stehen und mit dem Rothholz (Sequoia sempervirens *Endl.*) sehr nahe verwandt sind, haben ungemein kleine Zapfen, nahezu rund und kaum so groß wie ein Apfel mittlerer Größe. Des Vergleiches halber sei erwähnt, daß einzelne californische Coniferen, insbesondere die Zuckerfichte (Pinus Lambertiana *Dougl.*) mit Zapfen beladen sind, die ganz regelmäßig eine Länge von einem Fuß erreichen, dieselbe aber vielfach übertreffen. Die Rinde der Sequoia jedoch ist kolossal, weitaus dicker, als die aller anderen Bäume, da sie häufig 1½, zuweilen selbst 2 Fuß beträgt.

Mit dem Anpflanzen der Sequoia sind nicht nur in Amerika, sondern auch in Europa vielfach Versuche gemacht worden, die bis jetzt durchgehends ein sehr befriedigendes Resultat geliefert haben; es ist kaum zu hoch gegriffen, wenn man die Zahl der in Europa aus Samen gezogenen Sequoias auf viele Tausende anschlägt; besonders in England findet man deren gar viele; dort bekamen einige bereits im Alter von vier bis fünf Jahren Zapfen und wiederholt wuchsen sie in einem Jahre bis zu zwei Fuß hoch. Doch wird selbstverständlich erst die Zeit lehren, ob diese Bäume, wenn in andere Climate und Verhältnisse gebracht, dieselbe Größe und Vollendung zu erreichen im Stande sein werden, zu der sie es in Californien im Laufe von Jahrtausenden gebracht haben.

Ueberhaupt ist bis jetzt noch Vieles auf die Sequoia Bezügliche unklar; besonders sind auch über die gewiß interessante Frage die Ansichten sehr getheilt, ob nicht die Riesenbäume als im Aussterben befindlich anzusehen seien. Manche nehmen die unverminderte Fortdauer ihrer bisherigen Lebensfähigkeit an, Andere hingegen, denen auch ich mich beigeselle, bestreiten dies aus dem Grunde, weil wir gegenwärtig nur noch entweder entwurzelte, oder völlig ausgewachsene Bäume dieser Art oder einen Nachwuchs finden, der im Alter von den übrigen so gänzlich verschieden ist, daß die einen richtigen Uebergang vermittelnden Zwischenglieder gänzlich fehlen. Auch entbehrt der Riesenbaum eines zur ungefährdeten Sicherung seines Lebens äußerst wichtigen Elements, da er keine im Verhältniß zu seiner kolossalen Höhe stehende Tiefe und Ausbreitung der Wurzeln hat.

Professor J. D. Whitney hatte Gelegenheit an einem im Calaveras Grove umgehauenen Riesenbaum durch Zählung seiner Jahresringe sein Alter zu erkennen, das sich auf etwa 1300 Jahre belief. Wenn auch manche der Riesenbäume zur Zeit kaum viel älter sein dürften, so scheint es doch außer allem Zweifel, daß einzelne ein Alter von über 2000 Jahren haben, und daher zur Zeit, als Christus auf Erden wandelte, schon ganz stattliche Bäume waren. Die Annahme, daß einzelne dieser Kolosse 3000 Jahre alt seien, ist eine Hypothese, die sich nicht leicht beweisen läßt; sicher ist nur, daß es in verschiedenen Theilen der Welt Bäume gibt, die entschieden ebenso alt wie die californischen Riesenbäume sind.

In ihrer Verbreitung, sowohl in horizontaler als in verticaler Hinsicht, sind die Riesenbäume sehr beschränkt, mehr noch als das ihnen am nächsten stehende Rothholz, das sich längs der Küste mit wenigen Unterbrechungen zwischen 36° und 42° nördlicher Breite in meistentheils ausgedehnten Wäldern erstreckt und am besten auf metamorphischem Sandstein und in Gegenden gedeiht, die in Folge der Nähe des Meeres mehr oder minder mit starken Nebeln bedeckt werden.

Soweit man bis jetzt Californien kennt, treten die Riesenbäume nur zwischen 36° und 38° 15′ nördlicher Breite auf, nämlich zwischen dem Südarm des Tuleflusses im Tulare County und dem Nordarm des Stanislaus-Flusses im Calaveras County; wir finden sie nur zwischen 4500 bis 7200 Fuß über der Meeresfläche, und je nördlicher ihre Lage ist, in desto größeren Höhen.

Man trifft die Riesenbäume nie als abgegrenzte selbständige Gruppen an, sondern zwischen anderen Nadelhölzern jeglichen Alters zerstreut, Haine bildend, Groves, wie man in Californien sagt, die gewöhnlich auf einen kleinen Umkreis beschränkt sind; eine Ausnahme bilden nur die auf einer Fläche von mehreren englischen Meilen in großer Anzahl befindlichen Riesenbäume auf den Abhängen des Bergrückens, der sich zwischen den King's- und Kaweah-Flüssen hinzieht. Als bemerkenswerth ist hervorzuheben, daß bis jetzt nur ein einziger allein stehender, von Seinesgleichen auf weite Entfernungen getrennter Riesenbaum, der zwischen dem Crane Flat Grove und dem Merced-Flusse wächst, in Californien gefunden worden ist. Die Nadelhölzer, zwischen denen die Riesenbäume vorkommen, sind hauptsächlich die Pechtanne (Pinus ponderosa), die Zuckerfichte (Pinus Lambertiana *Dougl.*), Picea grandis, Abies Douglasii, Libocedrus decurrens und einige wenige andere.

Nach einer Zusammenstellung, die Whitney Seite 145 seines Yosemite Guide Book entworfen hat, sind gegenwärtig acht verschiedene Haine von Riesenbäumen bekannt, die von Norden nach Süden gelegen, folgende Namen führen.

Nr.	Name des Hains	County	Zahl der Bäume	Höhe über dem Meere
1	Calaveras oder Murphys . . .	Calaveras	90—100	4759 engl. F.
2	Stanislaus	Tuolumne	600—800	4800—5000
3	Crane Flat oder Tuolumne . .	Tuolumne	20— 30	5000
4	Mariposa	Mariposa	500—600	5400—5600
5	Fresno	Fresno	500—600	5700—5900
6	Kings- und Kaweah-Fluß . . .	Fresno und Tulare	über 1000	4500—7000
7	Nordarm des Tule-Flusses . .	Tulare	mehrere 100	etwa 7200
8	Südarm des Tule-Flusses . .	Tulare		

Wie aus dieser Liste hervorgeht, beläuft sich die bereits bis jetzt bekannte Zahl der Riesenbäume, die aller Wahrscheinlichkeit nach später, wenn Californien mehr in seinen Einzelheiten erforscht ist, noch zunehmen wird,

auf mehrere Tausende und die Sequoia gigantea ist daher keineswegs, wie man bei der ersten Entdeckung derselben annahm, eine gleichsam als vereinzeltes Naturwunder vorkommende Erscheinung.

Unter den in obiger Tabelle angeführten Hainen, die von den Riesenbäumen gebildet werden, sind es besonders die beiden unter dem Namen Calaveras und Mariposa bekannten, die am besten in allen Einzelheiten erforscht sind und am meisten besucht werden; sie liegen jedoch zur Zeit, wie alle californischen Riesenbäume, weitab von jeder Eisenbahn, so daß es nicht ganz leicht ist, sie zu sehen.



Der Calaveras-Hain ist der nächste von San Francisco und bietet überdies noch den Vortheil, daß er zu Wagen auf einer meistentheils recht guten Straße erreicht werden kann; unser Weg führt uns über Stockton, Farmington, Copperopolis (40 englische Meilen von Stockton) und von da noch 11 englische Meilen weiter zu dem Haine selbst, der 72 englische Meilen von Stockton und 162 englische Meilen von San Francisco entfernt liegt. Das Fahrgeld für die Eisenbahn und Postkutsche (Stage) beträgt von San Francisco bis zu den Calaveras-Riesenbäumen 12 Dollars in Gold, und ein einzelner Reisender kann seine Gesammtauslagen (Hin- und Herreise zur Besichtigung dieses Naturwunders) ganz gut mit 40 Dollars Gold bestreiten. (1 Dollar Gold = 1 Thlr. 12 Sgr. 9 Pf. Pr. Ct.) Von großer Annehmlichkeit ist der Umstand, daß sich mitten unter den Calaveras-Waldriesen ein recht gut eingerichteter Gasthof, das Mammoth Tree Hotel, befindet.

Der Calaveras-Hain liegt nahe bei dem rechten Ufer des Nordarms (North Fork) des Stanislaus-Flusses, in einer Höhe von 4759 Fuß über dem Meere; er enthält 90 bis 100 Bäume, deren Höhe zwischen 150 bis 325 Fuß beträgt und die sich auf einer 3200 Fuß langen und 700 Fuß breiten Fläche zerstreut vorfinden. Viele der Waldriesen haben Namen, die allgemein bekannt und im Gebrauche sind. Die folgende Tabelle gibt Höhe und Umfang der hauptsächlichsten Riesenbäume im Calaveras-Hain.

	Nach Messungen von Prof. J. D. Whitney Yosemite Guide Book pag. 146.		Nach Messungen von Dr. Charles T. Jackson u Joseph L. Meader in Proc. Cal. Ac. of Nat. Sciences Vol III, p. 204.	
Name des Baumes	Höhe	Umfang	Höhe	Umfang
Keystone State	325	45	—	—
General Jackson	319	40	320	42
General Scott	258	43	327	45
Mother of the Forest	315	61	305	63
Daniel Webster	307	47	270	49
The Star King	283	52	366 *)	50
Pride of the Forest	282	48	260	50
Henry Clay	280	47	241	44
Bay State	275	46	280	48
Arbor Vitae Queen	269	30	258	31
Abraham Lincoln	268	44	281	44
Old Vermont	265	40	259	44
George Washington	256	51	284	52
Henry Ward Beecher	252	34	291	45
Beauty of the Forest	249	39	258	—
J. B. Mc. Pherson	246	31	—	—
Florence Nightingale	247	37	—	—
James Wadsworth	239	27	—	—
Elihu Burritt	231	31	—	—

Der Keystone State ragt also, wie wir aus obiger Tabelle sehen, 325 Fuß hoch empor; er ist der höchste, bis jetzt bekannte, lebende Baum nicht nur Californien's, sondern überhaupt der Vereinigten Staaten. Allerdings geben manche der umgefallenen Riesenbäume nicht mit Unrecht der Annahme Raum, daß früher Californien Bäume hatte, die eine Höhe von 400 Fuß und wohl noch darüber erreicht haben mögen. Aber wenn selbst die Vermuthung eine richtige ist, so hat doch Californien nicht die höchsten Bäume der Welt. Diese befinden sich in Australien, wo einzelne Exemplare von Eucalyptus amygdalina eine Höhe von mehr als 400 Fuß erreichen. Nach den Messungen des Herrn Dr. Ferdinand Müller, des Gouvernementsbotanikers, ragt in Australien ein Eucalyptusbaum 480 Fuß hoch empor und übertrifft daher den Keystone, den höchsten bis jetzt bekannten Baum der Vereinigten Staaten, noch um 155 Fuß!

So hoch auch der Riesenbaum emporragt, so erreichen doch in Californien einzelne Exemplare des ihm nahe verwandten Rothholzes eine fast

*) Augenscheinlich ein Druckfehler; soll 266 heißen.

ebenso große Höhe; bei Santa Cruz wächst nach Professor Whitney's Angaben ein solcher Baum, der 275 Fuß hoch ist, und eine Höhe von 200 bis 250 Fuß erreichen gar manche. Die Annahme, daß der Riesenbaum wesentlich höher sei, als irgend ein anderer amerikanischer, ist daher durchschnittlich nicht richtig.

Der Calaveras Grove weist verschiedene Eigenthümlichkeiten auf, die wir in anderen von diesen Riesenbäumen gebildeten Hainen nicht finden. In der Absicht, Geld zu verdienen, hat im Jahre 1854 ein unternehmender Yankee einen Baum von seinem Boden bis zu einer Höhe von 116 Fuß seiner Rinde beraubt, sie gegen Eintritt in verschiedenen Städten Amerika's zur Schau ausgestellt und schließlich dem Krystallpalast zu Sydenham bei London verkauft, wo sie während einer Feuersbrunst ihren Untergang fand. So lebenskräftig erwies sich jedoch der Baum, daß er ungeachtet der ihm beigebrachten, scheinbar tödtlichen Verwundung noch heute nicht abgestorben ist.

Nahezu zur selben Zeit, wo diese Verstümmlung geschah, wurde ein anderer Riesenbaum, der einen Durchmesser von 24 Fuß hatte, im Calaveras-Hain gefällt; fünf Leute waren 22 Tage lang mit dieser Arbeit beschäftigt, die, wenn man den täglichen Lohn für den Mann zu nur 3 Dollars Gold ansetzt — den gewöhnlichen Preis für einen Arbeiter in Californien — 330 Dollars Gold = über 400 Thaler Preuß. Ct. kostete. Nicht durch Sägen brachte man den Baum zum Falle, sondern dadurch, daß man in ihm eine Unmasse Löcher mittelst großer Bohrer anbrachte. Auf seinem Stumpf, den man glättete, wurde ein Tanzpavillon errichtet, der sich regen Zuspruchs erfreute; auch Theatervorstellungen fanden auf ihm Statt und eine Zeitlang wurde sogar auf ihm ein Zeitungscomptoir errichtet, aus der das „Big Tree Bulletin“ hervorging. Ein riesiger Durchschnitt des gefallenen Baumes liegt unweit am Boden; mittelst einer Treppe gelangt man zu ihm herauf.

Eine recht klare Anschauung von dem Stumpf, dem Durchschnitt und den Riesenbäumen überhaupt gewähren eine Anzahl vorzüglicher Lithographien, die Herr Edward Vischer zu San Francisco unter dem Titel: „The Mammoth Tree Grove Calaveras County, California", veröffentlicht hat, wie nicht minder eine Reihe großer, äußerst gelungener Photographien und stereoskopischer Ansichten, die von C. E. Watkins und Thomas Houseworth & Co. zu San Francisco gemacht worden sind. Die Holzschnitte, die dieser Abhandlung beigegeben sind, wurden nach letzteren gefertigt.

Großartiger noch, als der Calaveras-Hain, aber seiner bis jetzt etwas schwer zugänglichen Lage wegen nicht so häufig besucht, ist der unter dem Namen Mariposa bekannte Hain; sollte die Ausführung des seit längerer Zeit von Herrn Galen Clark gehegten Planes, zu diesem Haine einen Fahrweg anzulegen, gelingen, dann wird sich dieser eines großen Zuspruchs zu erfreuen haben. Der Weg, den wir von San Francisco zu den 210 englische Meilen entfernten Riesenbäumen einschlagen müssen, führt uns von da mit der Eisenbahn (oder dem Dampfschiffe) nach Stockton und von da

mit der Postkutsche über Hornitos nach Mariposa, von wo aus uns über White und Hatch's und über Clark's Ranch ein Ritt von 30 englischen Meilen zu den Waldriesen bringt, die sich zwischen 5400 und 5600 englische Fuß über der Meeresfläche befinden. Ein Besuch dieser Bäume kann von einem einzelnen Reisenden nicht unter 75 bis 80 Dollars Gold bestritten werden; für den Theilnehmer einer größeren Gesellschaft verringern sich jedoch die Kosten beträchtlich. Achtzig Dollars Gold ist, was ich des Vergleiches halber beifüge, der Preis, den man mit Einschluß aller Nebenausgaben in der zweiten Cajüte (unterer Salon) eines deutschen Dampfers für die Reise von New York nach Bremen oder Hamburg zu entrichten hat.

Die Entdeckung der unter dem Namen Mariposa Grove bekannten Riesenbäume, die ich am Sonntag 13. Juni 1869 besuchte, geschah im Jahre 1855 durch Herrn L. A. Holmes, den Herausgeber der Mariposa Gazette. Auf einem Raume von zwei englischen Quadratmeilen befinden sich 500 bis 600 Sequoia gigantea.

Bis jetzt ist der Mariposa Grove der einzige unter allen in Californien zur Zeit vorhandenen, der, ähnlich wie das nicht fern von ihm gelegene, einzig schöne Yosemitethal, vor Verwüstung und Verheerung durch Menschenhand geschützt ist, da ihn ein Staatsgesetz für einen Park zur allgemeinen Benutzung und Erholung (for public use and recreation) erklärt hat. Wie amtliche, an verschiedenen Stellen des Haines und seiner Umgebung befindliche Kundmachungen zeigen, wird laut Chap. DXXXVI Sec. 6. of the statutes of California, passed at the 6th Session of the legislature derjenige mit einer Geldstrafe bis zu fünfhundert Dollars Gold oder mit Gefängnißstrafe bis zu sechs Monaten, oder mit Einsperrung und Geldstrafe belegt, der Bäume in irgend einer Weise beschädigt. Ein amtlich bestellter Wächter, „Guardian", zur Zeit der oben von mir bereits erwähnte Herr Galen Clark, sorgt für die strenge Aufrechthaltung dieses Gesetzes.

Aehnlich wie im Calaveras Grove haben auch hier die hervorragendsten Bäume Namen, die aber keineswegs bis jetzt allgemeine Geltung erlangt haben; zuweilen sind sogar für einen und denselben Baum gleichzeitig mehrere nebeneinander laufende Bezeichnungen im Gebrauch. Wenn auch von dem Mariposa Grove ein ausführlicher, eigens für die amtlichen Commissionäre und den Guardian gemachter Plan entworfen wurde, auf dem die genaue Lage jedes einzelnen Baumes angegeben und jeder mit einer Nummer versehen ist, so wäre es doch im Interesse der Touristen zu wünschen, daß zur Vermeidung der heillosen Verwirrung, die bis jetzt in der Nomenclatur der Mariposa-Bäume herrscht, an den wichtigsten der Waldriesen Täfelchen angebracht würden, auf denen sowohl die Namen als auch die respective Höhe und der Umfang bezeichnet wären.

Keiner der im Mariposa Grove befindlichen Bäume ragt so hoch empor, wie der Keystone State in Calaveras; der höchste Mariposa-Baum (mit Nr. 15 bezeichnet) erreicht nur eine Höhe von 272 Fuß, ist also 53 Fuß niederer als der Keystone State. An Umfang aber übertreffen die Mariposa-Bäume nahezu alle übrigen bis jetzt in Californien bekannten. Denn

Bäume von 20 bis 27 Fuß Durchmesser kommen hier häufig vor; der „Green Mountain Boy“ hat einen Durchmesser von etwas über 30, der Grizzly Giant, auch Grizzly Bear genannt, gar einen solchen von 33 Fuß; letzterer, leider sehr stark ausgebrannt, ist überhaupt einer der stärksten in Californien bekannten Bäume, der aber noch von einem im King's und Kaweah Grove übertroffen wird; denn nach Professor Whitney's Mittheilungen (im Yosemite Guide Book Seite 153) steht dort in der Nähe von Thomas's Mill ein Riese, der an seinen unteren Theilen etwas beschädigt ist, aber zur Zeit als er noch unversehrt war, einen Umfang von 118 bis 120 Fuß bei einer Höhe von 276 Fuß hatte!



Nicht ferne von „Grizzly Giant“ ist das „Faithsul Couple“ aus 2 prachtvollen Bäumen bestehend, die sich neben einander, jeder mit einem Umfang von 90 Fuß erheben.

Der ehemals größte Baum ist nur mehr in Ueberresten vorhanden, aus denen man schließt, daß er eine Höhe von weit über 300 Fuß erreichte. Dieser „Riese der Wälder“ soll, als die Mariposa-Gruppe entdeckt wurde, entwurzelt zu Boden gelegen und in Flammen gestanden haben, die ununterbrochen vier Monate lang bis zum Eintritte der Regenzeit an ihm Nahrung fanden, ohne ihn selbst während dieses langen Zeitraums vollständig verzehren zu können.

Daß ein großer im Jahre 1866 umgestürzter Baum, dessen Durchmesser ursprünglich mindestens 30 Fuß betrug, „der gefallene Monarch“ genannt wird, ist bei den republikanischen Gesinnungen der Bewohner Californien's nicht zu verwundern. Die ungeheueren Dimensionen, die ein Riesenbaum

einnimmt, werden uns überhaupt erst recht klar durch einen umgefallenen zum Bewußtsein gebracht; denn von unten können wir nicht die Dicke der Aeste richtig schätzen, von denen gar manche so mächtig sind, wie unsere stärksten Bäume.

Bei einer Anzahl von Waldriesen sind leider die Kronen durch heftige, im Winter hier oben zuweilen hausende Stürme geknickt, und zwar bei einzelnen vielleicht schon seit Jahrhunderten. Nicht nur hierdurch wird die Schönheit der im Mariposa-Haine befindlichen zahlreichen Riesenbäume wesentlich beeinträchtigt, sondern auch insbesondere durch den Umstand, daß sie fast alle mehr oder minder in ihren unteren Theilen durch Feuer gelitten haben. Manche sind bis zu einer Höhe von 10 bis 15 Fuß angebrannt, ja bei einigen hat das Feuer wahre Gemächer ausgehöhlt, so daß der Baum nur mehr auf mächtigen, an seiner Außenseite und in seinem Innern stehengebliebenen Säulen ruht. Man kann mit aller Bequemlichkeit hindurchreiten und es kann in ihm eine aus zehn bis zwölf Personen bestehende Gesellschaft gemächliches Unterkommen finden.

Durch ein mächtiges zu Boden gefallenes Stück des „Grizzly Den" kann man, da dasselbe wie ein riesiger Cylinder nahezu vollständig im Inneren ausgebrannt ist, ohne alle Schwierigkeit hindurchreiten.

Das Feuer, das zu wiederholten Malen so große Verheerungen unter den Bäumen im Mariposa Grove anrichtete, war meistens eine Folge von Waldbränden, die durch einschlagende Blitze verursacht, öfter aber auch in unvorsichtiger Weise durch die ihre Mahlzeiten kochenden Diggerindianer herbeigeführt wurden. Unwillkürlich erregen die in den Bäumen ausgebrannten tiefen Höhlungen Anfangs in uns die Ansicht, als seien sie absichtlich von den Urbewohnern seit undenklichen Zeiten angelegt, um ihnen eine ebenso natürliche, wie sichere Wohnstätte zu gewähren. Wer jedoch die Indianer etwas näher kennt, überzeugt sich sehr bald, daß sie auch jetzt nicht von diesen scheinbar so naturgemäßen und zur Benützung einladenden Stätten Gebrauch machen.

Unter den Merkwürdigkeiten, die einzelne im Mariposa Grove befindliche Bäume aufzuweisen haben, verdient besonders eine kühle, köstliches Wasser spendende Quelle erwähnt zu werden, die in ziemlicher Stärke gerade dem Fuße des „Andy Johnson" entströmt.

Am Boden ist der ganze Mariposa-Hain mit abgefallenen Aesten, Zweigen und Ueberresten ehemaliger mächtiger Bäume geradezu übersäet und zeigt zugleich eine überraschende Fülle der herrlichsten Pflanzen. An einzelnen freien Stellen treffen wir auch Wiesen mit dichten und duftigen Gräsern an.

Während in den rauhen Wintermonaten furchtbare Orkane und Stürme diese Haine durchbrausen, während der zündende Blitz sie zu verheeren droht, finden wir über sie zur Sommerszeit fast immer eine wunderbare Ruhe und Stille ausgegossen, während meines Besuches im Juni 1869 nicht einmal durch vereinzelte Singvögel unterbrochen, die ihre melodischen Stimmen in

der Umgebung der 1500 Fuß tiefer gelegenen Clark's Ranch fröhlich und laut erschallen lassen.

Wer möchte überhaupt den Eindruck dieser Riesenbäume auf den Beschauer zu schildern im Stande sein? Ueberwältigend wirkt er auf jeden; keiner, er mag noch so lebhaft sich in der Phantasie das Bild, das diese vegetabilischen Kolosse gewähren, vorgestellt haben, wird von ihm, wenn er es in Wirklichkeit sieht, unbefriedigt bleiben. Auch findet Jeder, der nur den geringsten Sinn für Naturschönheiten hat, einen unbeschreiblichen Genuß in der entzückend schönen abendlichen Stimmung, die in Californien's Waldungen während der Sommermonate herrscht. Selten nur bewegt sich dann ein Lüftchen, mehr wie anderswo wird hier die anmuthige Vorstellung in uns erweckt, als ob die Natur, hierin mit dem Menschen vergleichbar, allabendlich sich zur Ruhe begäbe, aus der sie am nächsten Morgen neugekräftigt und in frischestem Glanze erwacht. Viele californische Landschaften versetzen uns unwillkürlich in eine gehobene, theilweise sogar poetische Stimmung; eine solche bemächtigt sich selbst jener, die ferne davon sind, sich irgend einer romantischen Schwärmerei hinzugeben; auch ihnen kostet es oft Ueberwindung, bei sinkender Nacht von der Abendlandschaft zu scheiden, deren Reize wesentlich durch das herrliche Klima und die prächtige Vegetation bedingt sind; denn selten nur treffen wir in Californien die warmen Tinten und die oft magische Beleuchtung, mit der in manchen Theilen der alten Welt ein Sonnenuntergang die Landschaft vergoldet. Bei Tage allerdings ist die tiefe Bläue des Himmels, durch die ebenso verschiedenartig gefärbten wie mannichfaltig gestalteten Aeste und Blätter hindurchschimmernd, von überaus malerischem Effecte.

In den californischen Wäldern erfährt wiederholt jeder an sich selbst die Wahrheit der Worte des Dichters Heinrich Zeise zu Altona, der sagt:

„Die Ruhe, die das All umschlungen,
Zieht auch in deine Seele ein;
Der inn're Zwiespalt ist verklungen,
Du hast den Frieden dir errungen,
Des Herzens Saiten tönen rein."

Wie Manchem mögen nicht auch, während er im Mariposa-Haine weilt, Goethe's herrliche Worte einfallen:

„Unter allen Gipfeln
Ist Ruh!
In allen Wipfeln
Spürest du
Kaum einen Hauch;
Die Vögelein schweigen im Walde.
Warte nur, balde
Ruhest du auch."

Die erratischen Blöcke der Schweiz.

In einer früheren kurzen Notiz*) wurde mitgetheilt, daß in der Schweiz lebhafte Anstrengungen gemacht werden, um die wissenschaftlich so bedeutsamen erratischen Blöcke zu conserviren oder doch wenigstens kartographisch ihre Verbreitungsbezirke festzustellen. — In dem in der letzten Zeit zur Versendung gekommenen Bericht über die 53. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Solothurn am 23. bis 25. August 1869 gibt Professor Fr. Lang in der Eröffnungsrede ein topographisches, klimatologisches, botanisches und geognostisches Bild der Umgegend von Solothurn und kommt dabei auch auf den Reichthum der Umgegend an erratischen Blöcken zu sprechen. Im Gegensatz zu Kiesmassen, die unzweifelhaft von der Aar abgesetzt wurden und in denen sich die Ueberreste von Säugethieren, namentlich auch Elephanten vorfanden, traten in größerer Entfernung von der Flußrinne Anhäufungen von Geschiebe, Sand und Lehm auf, welche ordnungslos gemengt sind. In demselben sind Knauer von schwarzem Alpenkalk eingeschlossen, welche auf der polirten Seite parallele Ritze tragen. Diese moränenartigen Schuttwälle sind stets von großen krystallinischen Blöcken, den Findlingsblöcken begleitet.

Ein derartiger Wall mit allen charakteristischen Merkmalen einer Moräne ist dem Hügel der Steinbrüche in der Nähe der Kreuzenkirche aufgesetzt. Die Knauer von Kiesel und Kalk, die unregelmäßig in einem sandigen Lehm eingebettet sind, zerbröckeln leicht unter dem Schlage des Hammers und auch die größeren erratischen Blöcke verwittern rasch an der Luft. Diese Moräne ruht auf festem Jurakalk, der prachtvolle polirte Schliffflächen trägt. Die parallelen Ritze verlaufen in der Richtung des Thales. Im ganzen Umkreis der Steinbrüche liegt eine große Anzahl von Findlingsblöcken zerstreut und hat man auf die Entfernung von nur einer Viertelstunde deren mehr als 200 gezählt und aufnotirt. Doch finden sie sich am zahlreichsten im Walde gegen das Riedholz, von wo aus sich eine Moräne bis zum Aarufer zieht. Von Wasserfluthen durchbrochen sind besonders die bei der Einmündung der Emme in das Aarbett versenkten Findlinge die letzten Ueberreste dieses Querdammes. Noch an anderen Stellen in der Umgebung von Solothurn finden sich reichlich solche Gletscherspuren und haben sorgfältige Untersuchungen herausgestellt, daß die erratischen Gesteine mit Felsarten des Rhonethales übereinstimmen.

Zu den interessantesten Findlingsblöcken in der Umgegend Solothurns gehört der schon längst bekannte Steinhofblock. Derselbe mißt über der Bodenfläche in der Länge 52 Fuß, Breite 50 Fuß, Höhe 25 Fuß und begreift 65000 Cubikfuß. Er besteht aus Arkesin, einer Gesteinart, welche in den penninischen Alpen den Hauptkamm zwischen dem Hintergrund des Rhonethales und dem Val pellina bildet. Der Block des Steinhofes ist der größte Findling, der in der Schweizerebene bis jetzt aufgefunden ward

*) Gaea IV, p. 364.

und es ist deshalb erfreulich, daß dieses wichtige Document der früheren Urgeschichte durch einen Vertrag mit der Gemeinde Steinhof für die Zukunft erhalten bleibt. Nach diesem gerichtlich abgeschlossenen und in das Hypothekenbuch Steinhof eingetragenen Vertrag räumt die Gemeinde Steinhof der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft das Recht ein, die sogenannte große Fluh sammt dem ausgemarkten Areale jederzeit in Augenschein zu nehmen, auszumessen, überhaupt nach allen Richtungen, ohne Schaden jedoch für dessen ungeschmälerte Erhaltung zu beobachten und zu studiren. Die Gemeinde verpflichtet sich, den genannten Block zu keiner Zeit weder ganz noch theilweise zu zerstören oder überhaupt in keinerlei Weise darüber zu verfügen, wodurch sein dermaliger Bestand und Standort verändert würde. Dagegen ist es der naturforschenden Gesellschaft gestattet, auf dem Blocke beliebige Inschriften anbringen zu lassen; als Gegenleistung hat sie an die Gemeinde Steinhof ein für allemal 400 Franken zu bezahlen.

In der Nähe dieses größten Blockes finden sich noch mehrere, von welchen 25 über 1000 Cubikfuß, 4 über 10000 Cubikfuß messen.

Ein zweiter interessanter Block von 750 Cubikfuß liegt im Thale von Matzendorf auf der zweiten jurassischen Kette beim Sennhof **Brand** mehr als 800 Fuß über der Thalsohle und zeigt eine ähnliche Felsart wie der Steinhofblock. Derselbe nöthigt uns zur Ansicht, daß die Ursache des Transportes dieser Fremdlinge nicht nur bis an den Südfuß des Jura, sondern bis ins Innere der Jurathäler sich erstreckte.

Ein dritter merkwürdiger Findling wurde in den letzten Jahren auf dem Bärenberg oberhalb Grenchen in einer Meereshöhe von 1352 Meter aufgefunden. Derselbe besteht aus einem Granit mit röthlichem Feldspath und liegt 2800 Fuß über dem Orte Grenchen und mehr als 200 Fuß höher als der Weißenstein. Dieser Block bildet jedoch kein vereinzeltes Vorkommen, sondern es wurden schon längst solche Findlinge auf den Jurahöhen begegnet, so im Staatswald oberhalb Bettlach in einer Höhe von 2300 Fuß. Ein erratischer Block von 160 Cubikfuß findet sich bei Richenwyl oberhalb Girgendorf. Prof. **Müller** von Basel hat schon früher das Vorkommen von erratischem Granit hinter den Häusern des Schönthalgrundes und auf der Paßhöhe gegen Münliswyl und einem Serpentinblock oberhalb dem Dürstel veröffentlicht und in neuester Zeit hat er denselben auch das Auffinden erratischer Gesteine auf dem Plateau-Jura von Basel-land beim Schlosse Wildenstein zugefügt.

Professor **Mühlberg** weist in seiner interessanten Schrift über die erratische Bildung im Aargau nach, daß die Blöcke im Canton Aargau ebenfalls zu ansehnlichen Höhen hinansteigen; durchschnittlich beträgt die obere Grenze 700 Meter.

Aus dieser geognostischen Thatsache geht hervor, daß nur die obersten Kammhöhen des Jura von Blöcken frei geblieben sind.

Wenn wir den Ursachen nachforschen, welche diese erratischen Fremdlinge an die obersten Gehänge des Jura hinübergeleitet haben, so bietet

nach neuerer Forschung keine Hypothese mehr Anhaltpunkte zur Erklärung dieser Erscheinung, als die von Charpentier aufgestellte Gletschertheorie, nach welcher gewaltige Eisströme, die sich von den Alpen bis an den Jura ausdehnten, die Rutschwege für die Findlingsblöcke und den Transport des erratischen Schuttmaterials bildeten. Wenn wir von dieser theoretischen Anschauung ausgehend die Physiognomie der Umgegend von Solothurn in der quaternären Periode schildern, so bedeckte nach der Aufrichtung der Alpen und des Jura und nach der Auswaschung der Molassethäler der Mittelschweiz, welche ihre Gewässer in die tiefste Rinne am Südfuß des Jura ergossen, der mächtige Rhonegletscher das Aarthal, so daß nur die obersten Bergkämme der Hasenmatt und Röthe als einzelne Inseln aus dem Eismeere hervorragten. Dieser Gletscher stieg über die Paßhöhe der Schmiedenmatt ins Thal von Matzendorf und ragte mit einzelnen Zungen bis in den Plateau-Jura von Baselland hinüber. Gegen Osten dehnte er sich mit successivem Gefälle an den Flanken des Jura über Aarau und Brugg bis zum Vereinigungspunkte von Aar und Rhein aus. Auf dem Grunde des Gletschers wurden Geröllmassen fortgeschoben und durch das Schmelzwasser geschichtete Kieslager abgesetzt.

In einer späteren Periode zog sich dieser mächtige Gletscher zurück, befreite die Anhöhen von der Eisdecke und setzte seine Endmoräne in der Gegend von Solothurn bis zum Steinhof ab. Unter mehreren Schwankungen hat sich später der Gletscher auch aus dieser Gegend zurückgezogen und das Schmelzwasser dieses Eisstromes hat die Fluthen des flüssigen Elementes gezeugt, welche die Flußterrassen an beiden Ufern der Aar ausgewaschen haben.

So wird in der quaternären Periode ein Ausblick von der Höhe des Weißensteins auf die Schweizerebene ein ähnliches Bild gezeigt haben, wie dasjenige eines Nebelmeeres im Monat December. Aus der starren Eismasse ragten gleich Inseln die sonnigen Anhöhen der Jurakämme und Alpenfirnen hervor, deren Gehänge wie der Jardin im Eismeere des Montblanc mit einer lieblichen Alpenflora geschmückt waren. Das war die Eiszeit der Umgebung von Solothurn.

Wie sich Prof. Lang besonders verdient gemacht hat die um Erforschung der erratischen Erscheinungen dieses Theiles der Schweiz, so andere um die übrigen Theile dieses für die Untersuchung der Wirkungen der Eiszeit so interessanten Ländchens. Die früher (a. a. O.) schon erwähnten und für diese Untersuchungen besonders thätigen Herren Favre und Soret haben einen ausführlichen Bericht über diese Thätigkeit erstattet, woraus hervorgeht, daß im größten Theil der deutschen und französischen Schweiz aufopfernde und tüchtige Gelehrte sich der Erforschung der erratischen Erscheinungen widmen und ist zu erwarten, daß wenn das immerhin ausgedehnte Gebiet in dieser Art sorgfältig weiter beobachtet wird, in kurzer Zeit sich ein richtiges Gesammtbild der Hochschweiz und ihrer riesigen Gletscherergüsse über die tiefer liegenden Theile des Landes ergeben werde.

Ferd. von Hochstetter, über das Vorkommen alter Grabhügel in der europäischen Türkei.

Der berühmte Geologe der Novara-Expedition hat auf seiner Reise durch die europäische Türkei im Jahre 1869 sein Augenmerk auch auf die alten Grabhügel gelenkt, welche dort zahlreich vorkommen. In Nr. 4 der Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien giebt er nun wichtige Mittheilungen hierüber, denen wir das Nachfolgende entnehmen:

„Das überaus häufige Vorkommen dieser, einer sehr frühen Zeit angehörigen Grabhügel im südlichen Europa, namentlich in Südrußland und in der Türkei, ist eine längst bekannte Sache*); aber für die Türkei wenigstens fehlt bis jetzt eine übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Localitäten, an welchen sich dieselben finden. Zu einer solchen Uebersicht hoffe ich in Folgendem einen Beitrag liefern zu können.

In Bulgarien. Die ersten Tumuli auf türkischem Boden bemerkte ich während der Fahrt donauabwärts zwischen Nikopoli und Rustschuk, wo sich auf dem Plateau am rechten Donauufer die kleinen kegelförmigen Hügel in fast gleicher Entfernung von einander und in so gerader Linie hinter einander erheben, daß man unwillkürlich auf den Gedanken kommt, es seien Wachhügel gewesen, die zugleich als optische Telegraphen verwendet wurden.

Auf der Originalkarte zu Barth's Reise durch die europäische Türkei (Berlin, 1864) sind längs der Straße von Rustschuk nach Turnov verzeichnet: 2 Tumuli nordöstlich von Biala bei Ober-Monastir, 2 Tumuli südwestlich von Biala zwischen Karimba und Karamsal, 5 Tumuli bei Kutschina und endlich 2 Tumuli östlich von Niküb.

*) In Südrußland nennt man die Hügel Kurgane, sie erheben sich gewöhnlich auf den höchsten Theilen der flachen Terrainwellen 10—20 Fuß hoch oft in Gruppen bis zu fünf. Sie entsprechen wenigstens äußerlich ganz den sogenannten Hünen- (Hunnen) oder Wendengräbern in Deutschland, den Kumanierhügeln in Ungarn, den Dolmen in Südfrankreich und Nordafrika, den Antas in Spanien und Portugal. B. v. Cotta erinnert sich, ganz ähnliche in Sibirien bis zum Altai gesehen zu haben, wo man sie den Tschuden zuschreibt, welche v. Eichwald neuerlich mit den Scythen zu identificiren versuchte. Durch ganz Südrußland reichen sie bis zu den Carpathen, überall aber scheinen sie nur verhältnißmäßig ebenen und waldlosen Gegenden anzugehören. Sehr wahrscheinlich entsprechen denselben auch die vielen hunderte von künstlichen Hügeln, welche sich nach den Smithsonian Contrib. (Vol. 1. 1847) in den Ebenen des Mississippi und besonders des Ohio finden. Eine so enorme Verbreitung derselben Form menschlicher Thätigkeit ist gewiß sehr merkwürdig, und wäre es noch mehr, wenn sich nachweisen ließe, daß diese Hügel überall zu demselben Zweck, von demselben Volk und in einer Periode errichtet wurden. Daß wenigstens die meisten derselben als Grabdenkmale anzusehen sind, ergiebt sich aus vielfachen Ausgrabungen, auch im Kosakenlande. (B. v. Cotta, Ausland 1869, S. 1206.)

Im östlichen Thracien sind Tumuli ziemlich häufig. An der Straße von Constantinopel nach Rodosto, d. i. am nördlichen Ufer des Marmor-Meeres in der Gegend von Siliwri, stehen zwei, einer östlich, der zweite westlich von der Stadt. Dieselben sind auf Viquesnel's Karten*) augegeben.

Weit zahlreicher finden sie sich etwas westlicher bei Eregli. Auf dem weitgestreckten niedrigen Hügel zwischen Eregli und Turkmanli zählte Griesebach vom Wege aus im Ganzen 16. Auch v. Prokesch**) erwähnt sie. Sie finden sich stets auf den höchsten Punkten der wellenförmig gebildeten Hügelfläche, sind von kegelförmiger Gestalt, 30—40 Fuß hoch, mit einem Neigungswinkel von 25 Grad. Die Form der bekannten Gräber von Troja soll ganz übereinstimmen mit den Tumuli. Auf der Viquesnel'schen Karte (Blatt 2) sind in dieser Gegend nur 3 verzeichnet.

In der Nähe des Han's an der Straße von Rodosto (resp. Ainadschik) nach Malgara erwähnt Griesebach***) einen gegen 50 Fuß hohen Grabhügel. „Weithin sichtbar ragt er aus dem breiten Plateaurücken so eigenthümlich hervor, daß ich aus der Ferne einen Durchbruch von vulkanischem Gestein zu erblicken vermeinte. Keine Spur einer besonderen Sage über diese Denkmäler der Vorzeit konnte ich bei den Eingeborenen entdecken."

Das Alluvialbecken von Wisa. Im Gebiete dieses fruchtbaren Alluvialbeckens, das wie eine Oase in der Wüste der sonst so einförmigen thracischen Plateaulandschaft liegt, traf ich selbst auf der Reise von Constantinopel nach Adrianopel zum ersten Male Tumuli. Einzelne stehen im Alluvialbecken selbst, die meisten aber gerade auf den das Becken beherrschenden, etwas vorspringenden Punkten des umschließenden Plateau's, als wären dieselben als Wachhügel, wozu sie theilweise gegenwärtig benützt werden, ursprünglich angelegt worden. Ein besonders in die Augen fallender Kegel bildet die höchste Spitze des oberhalb der Stadt Wisa vorspringenden höheren Plateaurandes. Ich zählte 11 einzelne Tumuli in dieser Gegend. Der mich begleitende griechische Führer erklärte sie freilich nur für Feldmarken. Die gewöhnliche Höhe dieser Hügel beträgt 15—20 Fuß, nur wenige sind höher.

Zwischen Kirk-Klissi und Adrianopel finden sich Tumuli fast auf jedem der durch die nord-südlich laufenden Thalrinnen getrennten Rücken, immer so ziemlich auf den höchsten Punkten; so auf dem Plateau zwischen Jenidsche und Haskiöi; besonders häufig sind sie bei Arpatsch. Zwischen Arpatsch und Tekeler (Kjukiler der Scheda'schen Karte) findet sich in einer Krümmung des Baches auf dem Anschwemmungsgebiet eine ganze Gruppe beisammen, ein großer umgeben von drei kleineren.

---

*) Siehe Viquesnel, Voyage dans la Turquie d'Europe, Atlas No. 2.

**) Griesebach. Reise durch Rumelien, I., S. 109, Prokesch, Denkwürdigkeiten, I., S. 363.

***) Griesebach, I., S. 120.

Südlich von Adrianopel an der unteren Maritza sollen einzelne besonders große Tumuli vorkommen, z. B. bei Mandra ein Hügel, der 40—50 Fuß hoch ist.

Nördlich von Adrianopel zwischen Akbunar und Domkiöi an der Straße nach Burgas hat Herr Sectionsingenieur v. Varnbühler zahlreiche Tumuli bemerkt.

Am linken Tundschaufer unterhalb Jamboli liegt ein großer, sehr in die Augen fallender Tumulus auf dem Plateau (ca. 215 Meter über dem Meer) bei Beikiöi, einer desgleichen bei Jenibegli und der größte (25 bis 30 Fuß hoch) bei Murasabli (Musehly der Kiepert'schen Karte).

Nordöstlich von Jamboli am linken Ufer des Azmak findet sich ein großer Tumulus zwischen Jamboli und Surgutschly (Sarkudscha), am rechten Ufer gegenüber Tschenkudscha einer desgleichen, ferner einer bei Devliali am rechten Ufer im Inundationsgebiet. Diese Tumuli im Azmakgebiet sind langgestreckte Rücken bei 300 Fuß lang und wenigstens 30 Fuß hoch. (Mittheilung von Herrn von Varnbühler.)

In den Niederungen am Fuße des Balkans zwischen Karnabat und Sliwno bei dem Dorfe Jreböje sind Tumuli gleichfalls zahlreich.

Schöne Gruppen alter Grabhügel liegen unter Nußbäumen und anderen Obstbäumen versteckt bei Eski Saara, namentlich an der Ostseite der Stadt.

Das schöne Becken von Kisanlik an der oberen Tundscha zwischen dem Balkan und Karadscha Dagh, der Hauptsitz der Rosencultur zum Zweck der Rosenölgewinnung, eine äußerst fruchtbare und überdieß durch gesundes Klima und landschaftlichen Reiz besonders hervorragende Gegend der europäischen Türkei, muß auch schon frühe der Wohnsitz des Volksstammes gewesen sein, dem die Tumuli ihren Ursprung verdanken. In der unmittelbaren Umgegend der Stadt Kisanlik finden sie sich zahlreich zwischen den Feldern und Obstgärten. Da sie aus Ziegellehm bestehen, so sind mehrere derselben schon ganz abgetragen worden, um Ziegel daraus zu machen; indessen will der betreffende Bauer nie etwas in diesen Hügeln gefunden haben, die er freilich immer nur bis auf das Niveau des umgebenden Grundes abtrug.

Eine bis anderthalb Stunden nordwestlich von Kisanlik, in der Ebene von Tschipka, einem Dorfe unmittelbar am Fuße des Balkans, liegen rechts und links von der Straße ganz besonders auffallende Gruppen von Tumuli. Ich zählte 6 einzelne Gruppen. So z. B. liegt westlich von der Straße ein großer sargförmiger Hügel, der eine Höhe von 20—25 Fuß hat, daneben ein zweiter stumpfkegelförmiger etwas kleinerer, und zur Seite drei ganz kleine, nur 5—6 Fuß hohe spitzkegelförmige Hügel, also gewissermaßen eine ganze Familie, Vater, Mutter und Kinder. Ein auffallend großer Hügel östlich von der Straße, ebenfalls umgeben von kleineren, wurde mir als „Schischwanec" mit einem besonderen Namen bezeichnet. Auch erzählte mir der Bürgermeister von Tschipka, daß einer dieser Hügel geöffnet worden

sei und daß man in demselben eine aus Steinen aufgebaute Grabkammer gefunden habe, in der Gebeine und ein Bogen mit Pfeilen lagen. Nirgends bemerkt man in der Nähe dieser großen Hügel in der vollkommen ebenen Gegend auch nur eine Spur von Gruben, aus welchen das Material für die Aufschüttung der Hügel gewonnen wurde.

Aehnlich sind die Gruppen von Tumuli, die zwei Stunden östlich von Kisanlik in dem herrlichen Nußbaumhain bei dem Dorfe Michlis liegen. Mehrere davon waren angeschnitten und halb abgetragen, da die Bauern den Lehm — die Tumuli bestehen niemals aus Steinen — zum Ziegelschlag oder zur Herrichtung ihrer Tennplätze benützen.

Auf der Reise von Kisanlik über Kalofer und Lidschakiöi nach Philippopel habe ich Tumuli an folgenden Orten gefunden: Bei der Koprinka Köprü, einer Brücke über die Tundscha, am linken Ufer des Flusses in der Nähe des Tschedän-Tschiftlik's (Teufelshofes) eine ganze Gruppe; süd-östlich von Karlowa, in der Ebene am Fuße des Balkans bei Medresli und Mendescheli unweit Lidschakiöi vereinzelte kegelförmige Hügel; südlich von Lidschakiöi auf den Kanten der Hügelreihen, die in die ausgedehnten Ebenen der Maritza bei Philippopel auslaufen, zahlreiche Gruppen rechts und links; in der Ebene zwischen Mahalle und Karatopuk zahlreiche größere und kleinere Hügel.

Indem wir uns Philippopel nähern, kommen wir nun in diejenige Gegend, in der sich die alten Grabhügel zu hunderten, und zahlreicher als irgendwo sonst in der europäischen Türkei finden. Die ausgedehnten Ebenen an beiden Ufern der Maritza bei Philippopel und von da aufwärts bis über Tatar Bazardschik hinauf sind förmlich besäet mit Tumulis. Von den Syenitkuppen in Philippopel kann man mit einem Blick hunderte übersehen, so daß es kaum nothwendig erscheint, einzelne Localitäten näher zu bezeichnen. Ich will nur erwähnen, daß unmittelbar vor der Stadt rechts an der Straße nach Stanimaka eine Gruppe von 14 kleineren und größeren Hügeln dicht bei einander liegt. Barth hat auf seiner Reiseroute bei Köstekiöi am Weg nach Tatar Bazardschik eine Gruppe besonders bezeichnet. Unterhalb Philippopel beginnen die Tumuli am rechten Maritzaufer bei Papasli auf den plateauförmig sich ausbreitenden Diluvialterrassen des Flusses. Auf der Anhöhe südlich von Papasli liegen drei beisammen, und zwischen Papasli und Cseschnjeger kann man wohl ein Dutzend zählen.

Aufwärts von Tatar Bazardschik begegnet man noch zwei Gruppen am Weg nach Sarambey, und oberhalb Sarambey bezeichnet ein einzelner Tumulus, der auf der Schotterebene sich erhebt, das letzte Vorkommen in den Maritza-Ebenen in westlicher Richtung.

Wie ich in Philippopel hörte, hat der frühere französische Consul Mr. Chamoiseau vor 6 Jahren sich viele Mühe gegeben, die Geheimnisse der Tumuli bei Philippopel zu enthüllen und mit beträchtlichem Kostenaufwand mehrere derselben aufgraben lassen, aber nicht viel dabei gefunden. Einmal soll ein Spieß, ein anderes Mal eine Beinschiene und ein Stück von

einem Helm oder eine Sturmhaube ausgegraben worden sein. Auch scheint es fast, als ob nicht alle Tumuli aus einer und derselben Zeitperiode, von einem und demselben Volksstamme, herrühren würden. Die ältesten sind ohne Zweifel Grabhügel, andere von jüngerem Datum bezeichnen vielleicht Gebietsgrenzen. Wenigstens erzählen die Bulgaren über die Entstehung eines auffallenden Hügels, der eine Stunde nordöstlich von Philippopel in der Richtung gegen Eski Saara gelegen ist und durch einen tiefen Einschnitt in zwei Theile geschnitten erscheint, also zweihöckerig ist, folgende Geschichte: Zur Zeit der bulgarischen Könige sei ein Streit entstanden über den Länderbesitz zwischen einem Bruder in Philippopel und einer Schwester in Eski Saara. Um den Streit zu schlichten, kamen sie überein, an einem bestimmten Tage zu einer bestimmten Stunde einander entgegenzureiten und ihren Begegnungspunkt als Grenze gelten zu lassen. Die Frau ritt zur bestimmten Stunde aus und durchmaß mehr als drei Viertel der Distanz, während der Bruder, der allen Ausschweifungen, namentlich dem Trunke ergeben war, die Zeit verschlief und nur eine Stunde weit vor die Stadt kam. Der Tumulus, der damals an der Begegnungsstelle errichtet wurde, soll jener zweihöckerige Hügel sein.

Heutzutage werden viele der Tumuli, die inmitten von Weinbergen oder Kukuruzfeldern liegen, als Wachhügel benützt.

Bei der großen Anzahl der Grabhügel im Maritza- und Tundschagebiet ist es auffallend, daß sie in den westlicher gelegenen Gegenden immer seltener werden. Allerdings sind diese Gegenden am Quellgebiet des Isker, der Struma, der Sukawa und Nischawa größtentheils Gebirgsgegenden, in welchen Tumuli niemals vorkommen, allein sie sind auch in den zahlreichen beckenförmigen Thalerweiterungen, die so charakteristisch für die Centraltürkei sind, verhältnißmäßig selten.

Im Becken von Banja und Ichtiman sind sie mir nirgends vorgekommen. In den Hochebenen bei Samakov muß man sich hüten, die mitunter täuschend ähnlichen alten Schlackenhaufen von den Eisenwerken von Samakov für Grabhügel zu halten. Eigentliche Tumuli habe ich nur etwa eine Stunde westlich von Samakov an der Straße nach Dubnitza in der Gegend von Podiana, und dann wieder an der Straße nach Radomir zwischen Halina und Popovian, und rechts von dieser Straße an einem Hügelabhang zwischen Relowa und Halina bemerkt.

Im Becken von Dubnitza fehlen Tumuli ganz; im Becken von Köstendil ist mir nur der eine weithin sichtbare, kegelförmige Hügel bekannt, der nordöstlich von der Stadt gerade in dem spitzen Winkel liegt, in welchem die Straßen nach Dubnitza und Radomir sich von einander trennen. Er ist auf der Viquesnel'schen Karte (Pl. 9) verzeichnet.

Südlich von Dubnitza auf den Alluvialflächen der von Rilo Selo her in die Struma sich ergießenden Rilska Reka liegen wieder Gruppen von Tumuli im Gebiete der Ortschaften Stop, Boromino und Kocerinowo. Weiter abwärts gegen Seres habe ich das Struma-Gebiet nicht kennen gelernt, auch nirgends Angaben über Tumuli gefunden.

In dem 3 Meilen breiten und 5—6 Meilen langen herrlichen Becken von Sofia kenne ich einen Tumulus an der Straße von Sofia nach Bali Effendi, eine Gruppe solcher Hügel am rechten Iskerufer am Fuße des Gebirges bei dem Dorfe Gorne Losna, unweit von der Straße nach Samakov. Ferner zwei bei Mramor zwischen den Straßen von Sofia nach Lom Palanka und Nisch und einen großen vereinzelten Hügel bei Alkali. Auch bei Pirot an der Straße nach Nisch steht noch ein solcher Hügel. Weiter westlich in den ausgedehnten Ebenen Obermösiens im Gebiet der bulgarischen Morawa bei Wranja, Leskowatz und Nisch habe ich vergeblich mich nach alten Grabhügeln umgesehen. Ebenso sollen sie in der Ebene bei Uesküb, im Becken von Bitolia und auf der ausgedehnten Fläche des Amselfeldes ganz fehlen, dagegen im südlichen Macedonien am unteren Wardar bei Karaut, Awretisar und Salonik, ferner in der Gegend von Janitza und Wodena wieder zahlreich vorkommen.

Ich zweifle nicht, daß die in dieser Mittheilung erwähnten Tumuli, deren Gesammtzahl sich auf 5—600 belaufen dürfte, nur ein kleiner Theil der auf dem Gebiet der europäischen Türkei wirklich vorkommenden alten Grabhügel sind. Ihr Vorkommen hat in Bezug auf die Lage nur das Gemeinschaftliche, daß sie nie im Gebirge, sondern ausschließlich in waldlosen Ebenen oder auf niederen Plateaus angetroffen werden, d. h. in den fruchtbarsten, am leichtesten zugänglichen Gegenden, die schon in den allerältesten Zeiten der Wohnplatz zahlreicher Volksstämme gewesen sein müssen.

Der Bau der Bahnlinie vom ägäischen Meere bei Enos der Maritza entlang über Adrianopel und Philippopel nach Tatar Bazardschick, einer Linie, welche gerade die an solchen Grabhügeln reichste Gegend durchschneidet und schon dieses Jahr in Angriff genommen wird, wird den bei diesem Bau beschäftigten Ingenieuren reichliche Gelegenheit geben, Tumuli anzuschneiden, aufzugraben und abzutragen. Durch Verzeichnung der Fundstellen auf Kartenskizzen, durch sorgfältige Aufzeichnung aller mit etwaigen Funden verbundenen Thatsachen u. s. w., nach den Instructionen, welche Baron von Sacken für die anthropologische Gesellschaft entworfen hat, werden sich die Herren Ingenieure ein nicht geringes Verdienst um die Alterthumswissenschaft erwerben. Und daß in diesen Tumulis noch gar manches zu finden sein wird, dafür sprechen die Mittheilungen eines Reisenden, der kürzlich in der „Allgemeinen Zeitung" über die Resultate von Ausgrabungen von ähnlichen Tumulis im südlichen Rußland berichtete.*)"

*) „Augsburger Allgemeine Zeitung" (Eine Reise durch Rußland, IV. Dnjepr-Reise und Steppenfahrt). Beilage vom 10. April 1870. Siehe Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. Nr. 3, S. 76, Miscelle: „Südrussische Grabhügel."

Das Erdbeben in Mexiko am 11. Mai 1870.

So oft auch schon Erdbeben geschildert worden sind, so verlieren dieselben bei der Mannichfaltigkeit ihrer Erscheinungen nie an Interesse. Auch das letzte mexikanische Erdbeben vom Mai 1870 bietet wieder so manche Besonderheiten dar, daß es gerechtfertigt erscheint, den Bericht darüber in den Comptes rendus (T. 71, p. 329) im Wesentlichen wiederzugeben.

Der Beobachter war auf seiner Reise von Veracruz nach Mexiko in Puebla angekommen, als am 11. Mai Abends 11 Uhr 18 M. Schwankungen von NO—SW, aber keine Stöße den Boden in Bewegung setzten, ohne daß jedoch die Stadt und die Bauwerke derselben darunter besonders stark zu leiden hatten. Der Staat Oaxaca aber und die Stadt gleichen Namens verspürten die heftigsten Wirkungen, denn Häuser und Kirchen stürzten dabei ein und der Palast des Gouverneurs mußte schleunigst verlassen werden. Drei bis vierhundert Personen wurden unter den Schutthaufen begraben, viele auch waren verwundet.

Doch war auch da nicht der Mittelpunkt der Welle, sondern in Pochutla und Umgegend, wo die auffallendsten Erscheinungen bemerkt wurden. Pochutla ist ein kleiner Ort im Staat Oaxaca und 4 Meilen von Puerto Angel am stillen Ocean. Am 11. Mai 1870 herrschte daselbst eine selbst für die heiße Zone erstickende Hitze; die electrische Spannung war so hoch, daß die Haare der Menschen vom Haupt abstanden, kurz, der Zustand war unerträglich und selbst der Schlaf konnte keine Erleichterung bringen, weil er den Menschen floh.

Ein Zeuge erzählt dann, wie er am Tisch sitzend zur angegebenen Zeit von seinem Platze aufgeschnellt wird, wie der Tisch umfällt, die Lampe mitten in den Saal rollt und alle Meubles mit Krachen bewegt werden; mit einem Sprung erreicht er die Thüre, kann sie aber nicht öffnen, weil sich die Mauer gesenkt hat. Die Stöße verdoppeln sich, es ist ihm unmöglich sich aufrecht zu erhalten und er wird seekrank. Die Schwankungen, die Stöße, die Erschütterungen folgen sich mit Schnelligkeit; dazu das furchtbare Getöse, welches jeder Erschütterung vorausgeht und sie begleitet und man kann sich eine schwache Idee von der Schrecklichkeit der Situation machen. Die unterirdischen Detonationen, die man mit der gleichzeitigen Entladung von mehr als hundert Kanonen vergleichen kann, dauern so ununterbrochen an, daß man die Häuser beim blassen Scheine des Mondes einstürzen sieht, aber nichts davon hören kann. Auch das Haus des Correspondenten bricht zusammen, doch er selbst hat sich noch gerettet. Auf den Trümmern irrt sein Diener umher, der, in seinem Zimmer eingesperrt, nur dem allmäligen Einstürzen der Mauern seine Befreiung verdankt. Jedermann hält sich von Gebäuden fern, denn immer noch droht Gefahr, obgleich alle Steinhäuser nur noch Trümmerhaufen und Ruinen sind. Die Hütten aus Bambus

und Palmstämmen stehen allein noch; Pochutla ist in Zeit von zwölf Minuten zu einem Schutthaufen geworden.

Die Hitze des Bodens, welche sich in jedem Augenblick vermehrte, ließ die Bildung eines Kraters befürchten; auch Spalten im Boden drohten Gefahr und so flüchtete sich fast die ganze Bevölkerung auf einen Felsen, der einige hundert Meter vom Orte war, und verbrachte da den Rest der Nacht. Schrecklich war es da, wie die Mütter ihre Kinder zählten, die Väter nach den Fehlenden eilten, Greise langsamen Schrittes einen Boden flohen, der unter ihren Füßen entglitt.

Die ganze Nacht hindurch hielt die Todesangst an, und auch am 12. und 13. Mai dauerten die heftigen Bewegungen ununterbrochen fort; das Getöse war ununterbrochen. Man konnte kaum gehen, ohne sich an einen Baum, an einen Stein oder am Boden selbst festzuhalten.

Dabei die drückende Hitze der Luft, in der man kaum athmen konnte und die durch einen leichten Nebel getrübt war. An Essen und Schlafen ward nicht gedacht. Am Horizont bemerkte man eine leichte Wolkenbande, die sich zeitweise 4—5 Secunden lang mit einem fremden Schein erhellte; man glaubte während der zwei Tage ein Nordlicht zu sehen.

Am 14. Mai waren die Erschütterungen weniger heftig, man konnte wieder gehen. Einige Menschen wagten sich in ihre Bambushütten und Nachrichten wurden von außen gebracht. Ein Bewohner von Puerto Angel theilte mit, daß die Straße dahin kaum passirbar sei durch emporgestoßene Steine und solche, die von den Bergabhängen herabgerollt seien.

Auch am 15. Mai bewegte sich der Boden noch; da brachten Indianer die Nachricht von der fast vollkommenen Zerstörung von Miahuatlan und bestätigten die Verwüstung der Straße durch herabgerollte Steine; die Hügel, sagten sie, seien im wahren Sinne des Wortes geborsten und jeden Augenblick rolle ein oder mehrere Felsen herab.

Am 16. Mai waren während des Tages und auch der Nacht noch mehrfach Erdstöße, aber von geringerer Heftigkeit; aber das unterirdische Getöse hielt an. Am 17. Mittags 4 Uhr waren drei heftige Erschütterungen, denen furchtbarer Lärm vorausging und folgte. Doch war der Zustand der Bevölkerung schon ruhiger und nicht mehr konnte jedes kleine Ereigniß, das Loslösen eines Steines, das Wiehern eines Pferdes allgemeinen Alarm erregen. Auch verminderte sich die electrische Spannung.

Doch kam nun die Nachricht von der Zerstörung von Ocotlan; einige Todte und Verwundete wurden beklagt. Auch Lasicha und Nahuatla waren nur noch Trümmerhaufen, hatten aber auch nur wenige Todte und Verwundete.

Während dieses Erdbebens verschwand die Laguna von Chicagua vollkommen durch eine ungeheure Erdspalte, während Fische und Kaimans auf dem Trockenen zurückblieben. Bei Cayula brachen plötzlich zahlreiche Quellen hervor, die wahrscheinlich einen großen See bilden werden. Bei Puerto Angel füllte sich ein trockenes Flußbett mit fließendem Wasser und bemerkte

man ähnliches auch an anderen Orten. In Pochutla füllte sich ein seit langer Zeit ausgetrockneter Brunnen mit Wasser und dient jetzt dem allgemeinen Gebrauch. Bei Tanameca bildete sich ein See, bei Huatalco erschien eine heiße Quelle und auch der umgebende Boden ist heiß.

Auch am 18. und 19. Mai hielten die Beben und das Getöse noch an, vom 20. an aber wurde nichts mehr wahrgenommen.

Ueber Gesichtstäuschungen; von Dr. Mohr.

Im 6. Heft des VI. Bandes der Gaea wurden die Leser über eine Reihe von Gesichtstäuschungen unterhalten, welche zu interessanten Erörterungen führte. Im Allgemeinen nennt man diese Erscheinungen Gesichtstäuschungen, während es eigentlich Urtheilstäuschungen sind. Den einfachsten Beweis darüber gibt uns der Spiegel. Wir glauben das Bild oder das Object befinde sich ebenso weit hinter dem Spiegel, als es in der Wirklichkeit vor demselben ist. Ein Kind, ein Wilder, ein Thier hält das Bild für ein Object; das Kind greift darnach, das Thier springt darnach. Der Erfahrene weiß, was er davon zu halten hat. Wenn der Spiegel sich nicht sogleich durch seine äußere Gestalt verräth, so kommt auch der Erfahrene in Verlegenheit bei der Schätzung der Dinge. In Paris, wo nach dem Vorbild der Mille Colonnes viele Restaurationsräume auf beiden Seiten mit Spiegelwänden versehen sind, glaubt man häufig unendlich große Räume mit unzähligen Leuten vor sich zu haben, bis man im Spiegel sein eigenes Bild wahrnimmt und dadurch auf die Täuschung aufmerksam gemacht wird. Wenn der Spiegel in einer Glasthüre oder in einem Fensterrahmen angebracht ist, glaubt man zuerst immer in dahinter liegende Räume zu schauen, bis man senkrecht davor wieder sein eigenes Bild wahrnimmt. Das Urtheil dreht sich in demselben Augenblicke um. Es ist also überall nur das Urtheil und nicht das Auge, welches irre geführt wird.

Wenn man in der Ferne eine Windmühle sich bewegen sieht, und etwa die Sonne so dahinter steht, daß dem Auge nur die Schattenseite der Windmühle zugekehrt ist und man keine Details der Flügel und des Gebäudes erkennen kann, so bleibt man ungewiß über die Richtung, in welcher sich die Flügel bewegen. Wir wollen annehmen, die Flügel seien vor der Windmühle, dem Zuschauer zugekehrt und sie bewegten sich dann in der Richtung des Zeigers an der Uhr, nämlich von oben nach rechts. Nun kann man aber vorausgesetzter Maßen nicht erkennen, ob die Flügel vor oder hinter der Windmühle seien, und man denke sich den zweiten Fall, die Flügel seien hinter der Windmühle, so bewegen sie sich in Bezug auf die Mühle gerade umgekehrt, nämlich von oben nach links. Man kann so durch eine Gedankenoperation die Richtung der Bewegung geradezu um-

kehren. Bei Eisenbahnfahrten kann man leicht bemerken, daß das Urtheil der Mitreisenden entgegengesetzt ist, indem der eine in Gedanken die Flügel vor, der andere hinter der Mühle annimmt. Nähert man sich und erkennt man die Details, oder beobachtet man die Lichtseite, oder nimmt man das Opernglas zu Hülfe, so fällt augenblicklich der Irrthum weg, und man kann die Bewegung nicht mehr willkührlich gegen das Zeugniß der Sinne umkehren. Es beruhte also die Täuschung oder richtiger die Unsicherheit des Urtheils darauf, daß man die Windmühle als Silhouette sah, d. h. die Umgrenzung der Figur, die ganz schwarz war und keine Theile zeigte. Regelmäßige Körper geben dieselbe Silhouette von vorn oder von hinten gesehen.

Betrachtet man einen menschlichen Kopf von der Seite, im Profil, so ist er ein regelmäßiger Körper, weil vordere und hintere Seite ganz gleich sind; allein er ist nicht regelmäßig in Bezug auf rechts und links, und deshalb sind wir bei einer Silhouette niemals im Unsichern, welchen Theil des Gesichtes wir sehen; nehmen wir aber die Silhouette senkrecht auf das Gesicht, en face, so ist der Kopf regelmäßig in Bezug auf rechts und links, aber unregelmäßig in Bezug auf vorn und hinten. Bei dieser Silhouette, wie auch bei dem Schatten, bleiben wir unsicher, ob uns das Gesicht oder der Hinterkopf zuwendet ist. Nimmt man eine Silhouette eines en face gesehenen Kopfes aus großer Nähe auf, so wird sie eine ganz andere sein, als aus gleicher Entfernung vom Hinterkopf aufgenommen. Es würde z. B. ein über das Gesicht hervorragender Schnauzbart von hinten mehr verdeckt werden als von vorne, und die Ohrmuscheln würden von hinten mehr hervorzuragen scheinen als von vorne. Erst die Details verwandeln die Silhouette in ein Bild.

Eine ganz ähnliche Erscheinung zeigt die Quadriga auf dem Brandenburger Thor zu Berlin. Kommt man an einem trüben Tage von den Linden her nach diesem Thore, so erscheint die Quadriga als Silhouette schwarz auf dem weißen Grunde der Wolken. Aus ansehnlicher Entfernung sind die vordere und hintere Silhouette ganz gleich; man kann sich also denken, die Pferde sprängen nach dem Thiergarten zu und man hat sogleich den lebhaften Eindruck, als stände die Quadriga so, wie sie vor ihrer Heimkehr von Paris gestanden hat. Was man in Wirklichkeit nicht mehr sehen kann, läßt sich sinnlich reproduciren, indem man in Gedanken die Stellung des Viergespanns umkehrt. Nähert man sich dem Thore von der Stadt aus, so scheinen die Pferde, wenn man das Bild geistig umkehrt, immer steiler in die Luft zu steigen, und wenn man endlich am Thore steht, etwa an der Wache, so scheinen die Pferde auf den Hinterbeinen zu hocken und senkrecht in die Luft zu steigen. Auch dies erklärt sich leicht. Wenn man nahe am Thore steht und die Figur umkehrt, so würden die Köpfe der Pferde, wenn diese horizontal liefen, von dem Mauerrande des Thores bedeckt werden. Da sie aber nicht bedeckt werden können, weil sie in Wirklichkeit am inneren Rande des Thores stehen, so macht man unbewußt den Schluß, daß die Köpfe so hoch aufgerichtet wären, daß sie von der Gesimskante nicht verdeckt werden können; umgekehrt werden die Hinter-

körper der Pferde, welche in Wirklichkeit nach dem Thiergarten gerichtet sind, von der Gesimskante wirklich bedeckt und man macht unwillkührlich den Schluß, daß sie so niedrig liegen, daß sie von der inneren Gesimskante bedeckt würden. Beide Schlüsse zusammen lassen die Pferde als auf dem Hintertheile sitzend mit dem Kopf senkrecht in die Höhe steigend erscheinen. Die Figur der Victoria läßt sich viel leichter als die Pferde in Gedanken umkehren, weil ihre horizontale Ausdehnung weit geringer ist, die hintere und vordere Silhouette also in größerer Nähe noch gleich erscheinen. Es gelingt übrigens nur unter ganz günstigen Bedingungen, nämlich daß die Silhouette vollkommen sei und keine Details in der Fläche erkennen lasse, die Umkehrung in der Nähe des Thores vorzunehmen. Ein scharfes Auge hat mehr Schwierigkeiten, die Erscheinung zu sehen, als ein etwas minder scharfes, denn das erste sieht Details, also ein Bild, wo ein minder scharfes nur eine Silhouette zeigt.

Wir kommen nun zu den Täuschungen des Urtheils durch Gemälde. Es ist eine Sage, daß Zeuxis Trauben so täuschend gemalt habe, daß Vögel darauf zugeflogen wären. Es ist das ebenso wenig wahr als die Sage vom trojanischen Pferd, vom griechischen Feuer und dem Pulver des Salmoneus. Diese Täuschung konnte einem Menschen eher passiren, als einem Vogel.

Es liegt weder im Zwecke noch in der Macht der Malerei, auf einer ebenen Fläche den Eindruck eines Körpers hervorzubringen. Wir wissen, daß der Eindruck eines massiven Körpers nur durch das gleichzeitige Sehen mit zwei Augen hervorgebracht wird, indem jedes Auge eine Ansicht des Körpers gewinnt, wie sie durch die mittlere horizontale Entfernung der beiden Augenachsen von 60 bis 61 Millimeter bedingt ist. Das Stereoskop hat über diese Verhältnisse absolute Klarheit verbreitet. Der Maler kann aber nur eine Ansicht von einem Körper vorführen, und es kann ihm nicht der Vorwurf gemacht werden, wenn sein Gebilde nicht körperlich erscheint. Er kann einen Leuchter malen, der vor eine Flasche gestellt erscheint; sein Bild erscheint dem rechten Auge genau so wie dem linken. In der Wirklichkeit bedeckt aber der Leuchter einen etwas anderen Theil für das linke Auge, wie für das rechte. Die beiden Augen dringen seitwärts an dem Leuchter vorbei in den Raum hinter demselben und daraus entsteht das Bild des Körpers. Nur in wenigen Fällen kann man den Eindruck des Körperlichen hervorbringen, wenn das Bild ziemlich weit vom Beschauer entfernt ist, und wenn, wie beim Diorama, die Umfassung des Bildes den Zwischenraum zwischen dieser und dem Bilde selbst verdeckt. Es wird dann dem Beschauer die Möglichkeit entzogen, sich über die wirkliche Entfernung des Bildes Gewißheit zu verschaffen. Die Malerei hat auch gar nicht die Absicht, diese Täuschung hervorzubringen, wie man aus dem gewöhnlichen Ueberzug des Bildes mit einem glänzenden Firniß erkennt. Kein Baum, kein Kleid, keines Menschen Antlitz besitzt jenen Glanz, den man dem Bilde durch den Mastix gibt und es wird schon dadurch die Möglichkeit einer vollständigen Täuschung beseitigt.

Die Malerei besitzt aber noch andere Täuschungen, zu denen sie berechtigt ist.

In der Vorhalle des japanischen Gartenhauses zu Sanssouci ist ein Affe gemalt, der durch einen Ring springt und auf jede Person, wo sie auch immer stehen mag, hinzuspringen scheint. Das würde körperlich rein unmöglich sein. Dieselbe Bedingung, die es dem Maler unmöglich macht, einen Körper zu malen, macht es ihm wieder möglich, einen bestimmten Eindruck für alle Dimensionen des Raumes hervorzubringen. Diese Bedingung ist, daß sein Bild in einer Ebene liegt. Wenn ein Thier auf eine Person zuspringt, so erscheint der vordere Theil des Thieres symmetrisch, d. h. die Nase in der Mitte des Gesichtes, beide Ohren gleich projicirt, beide Vorderfüße gleich weit von der Mittellinie abstehend, kein Theil seiner Seiten sichtbar. Spränge das Thier unter einem Winkel oder seitlich auf den Zuschauer zu, so würde die Nase verschoben, ein Ohr verdeckt, die Beine gekrümmt, eine Längenseite des Körpers sichtbar erscheinen müssen. Da aber diese Theile in dem Bilde nicht gemalt sind, so kann es auch Keinem seitlich springend erscheinen und es muß Jedem, wenn er sich auch noch so weit aus der Mittellinie heraus begibt, immer gerade auf ihn hinzuspringen scheinen.

Ein noch schlagenderes Beispiel befindet sich in der Gemäldesammlung des städtischen Museums von Cöln. Ein Schütze zielt mit einem Stutzen auf jede Person, die das Bild betrachtet, wo sie sich auch immer befinde. Wenn ein Schütze nach dem Auge einer Person zielt, so sieht die letztere den oberen ringförmigen Rand der Büchse vollkommen rund; sie würde in dem Laufe die Kugel selbst sehen, wenn sie erhellt wäre, dagegen verschwindet der Lauf der Büchse vollständig bei dieser Projection. Wenn dagegen das Ziel nur um einige Zolle am Ohre des Zuschauers vorbeiginge, so würde diesem eine Seite des Büchsenlaufes in starker Verkürzung sichtbar werden. Da aber kein Theil des Laufes im Bilde gemalt ist, so muß das Urtheil immer dahin gehen, daß der Schütze auf den Zuschauer selbst ziele. Wenn man bei diesem Bilde den Kopf seitlich an die Wand legt, so daß man das Bild noch eben sieht, so findet man immer die Büchse auf sich gerichtet.

Wunderbar ist, wie schnell man sich in allen diesen Fällen unbewußt ein Urtheil bildet. Fast in allen Fällen werden nicht unsere Sinne getäuscht, sondern nur unser Urtheil.

Astronomischer Kalender für den Monat

April 1871.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z. — W.Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 4 1,00	0 41 29,82	+ 4 28 4,3	9 25 12,76	+18 46 51,7	9 6,5
2	3 42,79	0 45 8,11	4 51 10,6	10 18 20,81	15 1 32,8	9 57,2
3	3 24,69	0 48 46,51	5 14 11,7	11 11 6,36	10 22 18,0	10 47,7
4	3 6,73	0 52 25,05	5 37 7,1	12 3 45,94	+ 5 1 59,1	11 38,2
5	2 48,91	0 56 3,75	5 59 56,6	12 56 50,58	— 0 42 34,8	12 29,6
6	2 31,29	0 59 42,63	6 22 39,9	13 50 59,48	6 31 0,5	13 22,5
7	2 13,86	1 3 21,70	6 45 16,6	14 46 50,91	12 0 21,7	14 17,7
8	1 56,66	1 7 1,01	7 7 46,4	15 44 50,13	16 46 52,0	15 15,2
9	1 39,71	1 10 40,56	7 30 9,1	16 44 55,24	20 28 35,2	16 14,8
10	1 23,02	1 14 20,38	7 52 24,3	17 46 27,07	22 48 37,7	17 15,1
11	1 6,62	1 18 0,49	8 14 31,7	18 48 12,92	23 38 10,4	18 14,5
12	0 50,52	1 21 40,90	8 36 31,0	19 48 42,34	22 57 52,9	19 11,4
13	0 34,75	1 25 21,64	8 58 21,8	20 46 44,95	20 56 46,3	20 4,9
14	0 19,31	1 29 2,71	9 20 3,7	21 41 40,93	17 49 10,8	20 54,8
15	+ 0 4,22	1 32 44,13	9 41 36,6	22 33 28,12	13 51 24,1	21 41,7
16	— 0 10,51	1 36 25,92	10 3 0,0	23 22 31,30	9 19 21,5	22 26,2
17	0 24,86	1 40 8,08	10 24 13,5	0 9 30,38	— 4 27 34,6	23 9,2
18	0 38,82	1 43 50,64	10 45 16,8	0 55 10,85	+ 0 30 57,5	23 51,6
19	0 52,38	1 47 33,59	11 6 9,5	1 40 18,06	5 24 32,0	— —
20	1 5,54	1 51 16,95	11 26 51,4	2 25 33,99	10 2 21,8	0 34,2
21	1 18,27	1 55 0,73	11 47 22,0	3 11 34,64	14 14 17.5	1 17,6
22	1 30,58	1 58 44,95	12 7 41,0	3 58 47,54	17 50 39,7	2 2,3
23	1 42,45	2 2 29,60	12 27 48,0	4 47 28,60	20 42 22,9	2 48,6
24	1 53,87	2 6 14,70	12 47 42,7	5 37 39,54	22 41 14,6	3 36,6
25	2 4,84	2 10 0,26	13 7 24,8	6 29 6,82	23 40 27,0	4 25,9
26	2 15,33	2 13 46,30	13 26 53,9	7 21 24,42	23 35 15,6	5 16,1
27	2 25,35	2 17 32,80	13 46 9,7	8 14 0,62	22 23 32,1	6 6,4
28	2 34,88	2 21 19,80	14 5 11,8	9 6 27,29	20 6 1,8	6 56,5
29	2 43,92	2 25 7,29	14 23 59,9	9 58 28,68	16 46 23,4	7 46,1
30	— 2 52,46	2 28 55,28	+14 42 33,8	10 50 6,24	+12 31 6,3	8 35,3

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	α kl. Bär. AR	α kl. Bär. +D	α gr. Löwe. AR	α gr. Löwe. +D	α gr. Bär. AR	α gr. Bär. +D	α Bootis. AR	α Bootis. +D
	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″
10	1 10 44,08	88 37 14,1	10 1 30,53	12 35 45,5	10 55 46,52	62 26 56,2	14 9 47,75	19 51 12,2
20	45,41	11,1	30,41	46,1	46,28	58,4	47,85	13,5
30	48,46	8,4	30,29	46,8	46,00	60,2	47,91	15,0

Planetenconstellationen.

April	3.	14^h	Mars in Conjunction in Rectasc. mit dem Monde.
"	4.	3	Merkur im aufsteigenden Knoten.
"	8.	17	" " Perihel.
"	10.	22	Saturn in Conjunction in Rectasc. mit d. Monde.
"	11.	10	Neptun " " mit d. Sonne.
"	12.	13	Uranus in Quadratur " " "
"	18.	15	Neptun in Conjunction in Rectasc. mit d. Monde.
"	21.	0	Merkur " " " " " " "
"	22.	4	Uranus " " " " " " "
"	23.	3	Merkur in größter östl. Elongation . . . 20° 21′.
"	23.	22	Jupiter in Conjunction in Rectasc. mit d. Monde. Bedeckung.
"	26.	8	Uranus " " " " " " "
"	30.	15	Mars " " " " " " "

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
April 5	1 27 42,05	+ 9 22 42,8	0 34,5
10	2 4 13,33	13 47 23,0	0 51,3
15	2 37 46,93	17 27 52,5	1 5,1
20	3 5 56,53	20 7 24,7	1 13,6
25	3 26 48,85	21 40 55,6	1 14,7
30	3 39 8,49	22 9 33,4	1 7,3
Venus.			
April 5	2 43 1,61	+16 5 9,5	1 48,8
10	3 7 3,18	18 5 48,8	1 54,1
15	3 31 30,00	19 51 4,2	1 58,8
20	3 56 21,97	21 25 30,5	2 4,0
25	4 21 37,11	22 45 46,9	2 9,5
30	4 47 11,68	23 30 42,1	2 15,4
Mars.			
April 5	11 39 40,01	+ 5 31 16,5	10 46,4
10	11 34 4,09	5 53 57,6	10 21,1
15	11 29 30,11	6 9 7,4	9 56,8
20	11 26 5,79	6 16 26,4	9 33,7
25	11 23 54,88	6 15 55,4	9 11,8
30	11 32 57,36	6 7 53,5	8 51,1

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
April 8	5 22 13,01	+23 0 24,5	4 17,1
18	5 29 24,06	23 7 34,4	3 44,9
28	5 37 17,78	23 13 49,4	3 13,4
Saturn.			
April 8	18 42 23,34	+22 17 30,2	17 37,3
18	18 42 47,75	22 17 3,3	16 58,3
28	18 42 29,68	22 17 22,1	16 18,6
Uranus.			
April 8	7 37 50,38	+22 5 3,6	6 32,8
18	7 38 20,86	22 3 39,8	5 53,9
28	7 39 13,46	22 1 24,1	5 15,3
Neptun.			
April 6	1 21 11,29	+ 6 48 3,4	0, 24,0
18	1 22 52,89	6 58 9,2	23, 38,4
30	1 24 33,03	7 7 55,7	22, 52,7

April 5	$3^h 16,4^m$	Vollmond.
7	3	Mond in Erdnähe.
11	18 44,9	Letztes Viertel.
19	7 57,0	Neumond.
22	21	Mond in Erdferne.
27	12 41,3	Erstes Viertel.

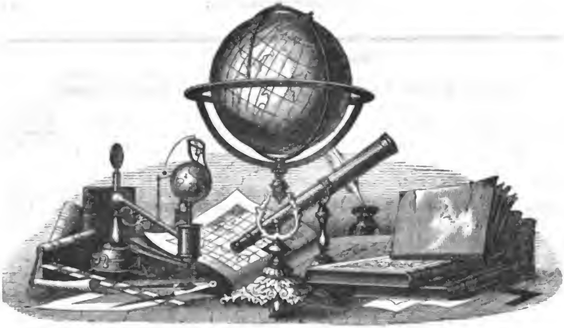
Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond Austritte.	April 7.	$8^h\ 9^m\ 20{,}8^s$	April 14.	$10^h\ 5^m\ 1{,}7^s$
	„ 21.	12 0 38,7	„ 23.	6 29 30,1
	„ 28.	13 56 11,0	„ 30.	8 25 1,1
2. Mond Austritte.	„ 1.	4 43 27,4	„ 8.	7 18 55,3
	„ 15.	9 54 22,9	„ 22.	12 29 50,3
	„ 29.	15 5 18,8		

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
April 1. $15^h\ 49{,}9^m$	η Löwe	3,5. Größe
„ 8. 7 56,7	ν Scorpion	4. „
„ 13. 20 4,7	γ Steinbock	4. „
„ 13. 21 11,9	κ Steinbock	4. „
„ 13. 23 12,0	δ Steinbock	3. „
„ 22. 11 4,3	ε Stier	3,5. „
„ 23. 22 15,7	Jupiter	1. „
„ 24. 13 47,0	η Zwillinge	3. „
„ 24. 17 31,8	μ Zwillinge	3. „
„ 29. 0 50,8	η Löwe	3,5. „
„ 30. 12 37,9	ι Löwe	4. „

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Der Komet V 1870. Der von Herrn Collegienrath Winnecke am 24. November v. J. entdeckte Komet hat mit Beginne des neuen Jahres bereits eine Entfernung von 30,000,000 Meilen von unserer Erde erreicht, nachdem er am 20. December in seinem Perihel sich der Sonne bis auf 0,3 der mittleren Erdentfernung genähert hatte. Die übrigen Elemente seiner Bahn sind nach einer vorläufigen Rechnung von Hrn. Winnecke folgende:

Durchgang durch das Perihel 1870, Dec. 19,836 mittlere Berliner Zeit.

Länge des Perihels	9°	25,8′
„ „ aufsteig. Knotens	94	14,9
Neigung der Bahn . . .	30	14,7

Bewegung: retrograde.

Neue Planeten. Die beiden von C. H. F. Peters zu Clinton am 14. August und 19. Septbr. 1870 aufgefundenen Planetoiden 111 und 112 haben die Namen Ate und Iphigenia erhalten.

Ueber eine kosmische Anziehung, welche die Sonne durch ihre Strahlen ausübt, hat Hr. Carl Puschl der Wiener Akademie Untersuchungen und Rechnungen vorgelegt. Er kommt zu dem Ergebnisse, daß in jeder transversal schwingenden Aetherschicht nach der Richtung des Strahles eine longitudinale Drehung herrscht, die dem Quadrate der entsprechenden Schwingungsgeschwindigkeit proportional ist und daß eine Componente derselben in der That eine gegen die Sonne gerichtete Anziehung ist. Nach einer von Puschl abgeleiteten Formel entspricht diese Anziehung für ein Quadratmeter der Erdoberfläche einem Drucke von $^1/_{316000}$ Kilogramm, daher für die ganze Erde einem Drucke von 234,000,000 Kilogramm. Diese Anziehung ist an und für sich bedeutend genug, aber sie verhält sich zu derjenigen, welche die Gravitation hervorbringt, doch nur wie 1 : 16,400000,000000. Mit Recht hebt Herr Puschl hervor, daß es von hohem theoretischen Interesse ist, die Anziehung der Sonne nicht ausschließlich als Gravitationswirkung, sondern zum Theil als Folge einer von der Sonne ausgehenden Wellenbewegung des Aethers zu erkennen. Während ein Planet in der einen Hälfte seiner elliptischen Bahn sich der Sonne mit beschleunigter Geschwindigkeit nähert, wird ein gewisser Theil dieses Zuwachses durch die von der Sonne auf ihn fallenden Wärmewellen erzeugt; es wird eine gewisse Wärmemenge auf Vermehrung der Translationsgeschwindigkeit des Planeten verwendet. Umgekehrt wird, wenn der Planet in der andern Hälfte seiner Bahn sich von der Sonne entfernt, und seine Geschwindigkeit abnimmt, ein Theil der lebendigen Kraft seiner Fort-

bewegung wieder in Wärme zurückverwandelt und es muß daher theoretisch betrachtet, insofern die Temperatur eines Planeten bei seiner Annäherung zur Sonne im Ganzen etwas niedriger sein als bei seiner Entfernung. Aus der Größe der thermischen Anziehung und dem Unterschiede der Entfernungen von der Sonne läßt sich die Wärmemenge, welche auf dem Wege vom Aphelium zum Perihel bei beschleunigtem Laufe verbraucht und bei der umgekehrten Bewegung durch Verzögerung wieder erzeugt wird, berechnen. Nimmt man den Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Abstande der Erde von der Sonne zu 4,970,000 Kilometer, so beträgt jene Wärmenge:

234,000,000 × 4970,000,000 = 1,163,000 Billionen Kilogr. Meter oder 2680,000,000,000,000 Wärmeeinheiten.

Dies ist indeß nur ein verschwindend geringer Theil der, während eines Halbjahres wirklich auf die Erde fallenden Wärmemenge, dessen Abgang oder Zuwachs ohne jeden Einfluß auf die Temperatur derselben ist.

Da die thermische Anziehung der Angriffsfläche der Strahlen proportional ist und in dem Grade merklicher wird als die Masse des betreffenden Himmelskörpers kleiner ist, so muß sie sich besonders geltend machen bei den Kometen und, falls sie in der That besteht, deren Umlaufszeit zu verkürzen streben. Herr Puschl deutet an, daß auf diese Ursache wohl die stetig sich verkürzende Umlaufsbewegung des Enckeschen Kometen zurückgeführt werden könnte.

Das Spectrum der Sonnenatmosphäre. Nachdem schon Lockyer bemerkt hatte, daß die Anzahl der hellen Spectrallinien der Sonnenatmosphäre eine veränderliche ist, hat sich Rayet genauer mit diesem Gegenstande beschäftigt. Er findet, daß an gewissen Tagen nur die Wasserstofflinien in dem Spectrum der Sonnenatmosphäre sichtbar sind und daß von den etwa 460 dunklen Eisenlinien des normalen Sonnenspectrums das Spectrum der Sonnenatmosphäre höchstens nur 5 Linien aufweist, welche den glühenden Dämpfen dieses Metalls zugeschrieben werden können. Die Dämpfe des Magnesiums, Natriums ꝛc. zeigen ganz ähnliche Verhältnisse, indem von den 7 Linien des vollständigen Magnesiumspectrums nur zwei, und von den 9 Linien des Natriumspectrums bloß die beiden D-Linien leuchtend werden. Am 23. Juli gelang es Hr. Rayet, am nordwestlichen Rande der Sonne die Umkehr (das Leuchtendwerden) folgender Linien zu beobachten:

		Zehnmilliontel Millim.
1 Magnesiumlinie b_4	Wellenlänge	5166,6
2 Eisenlinie	„	5197,0
3 Manganlinie	„	5233,4
4 unbekannter Körper	„	5275,0
5 Eisenlinie	„	5315,9
6 „	„	5362,0
7 „	„	5370,4
8 Bariumlinie	„	5534,1

Die ersten fünf Linien hat schon Lockyer leuchtend am Sonnenrande gesehen; von den drei letzten war dies noch nicht der Fall gewesen. Im Ganzen wurden bis jetzt 28 helle Linien in der Sonnenatmosphäre successive aufgefunden.

Federwolken als Sturmsignale. Herr Gregor Buchich, der verdiente Beobachter an der meteorologischen Station Lesina, theilt uns, schreibt Hr. Fritsch in der Zeitsch. d. östr. Gesellsch. f. Meteorologie, die folgenden Notizen mit, welche als ein neuer Beleg für die Annahme dienen mögen, daß gewisse Gruppen der Federwolken als Sturmsignale angesehen werden können*).

Am 15. October l. J. schienen nämlich Herrn Buchich von einer scheinbaren Federschicht-Wolke am Westhimmel mehrere federförmige Wölkchen von gleicher Größe sich zu trennen, welche sämmtlich dieselbe Form hatten, die am besten durch das Zeichen $<$ gegeben wird. Einige dieser Wölkchen bestanden blos aus zwei convergirenden Fäden, wie dies in obiger Figur

*) K. Fritsch: Ueber die Bedeutung der Federwolken. Zeitschrift für Meteorologie III. Bd. S. 288.
Prestel: Die Polarstreifen und Polarbanden als Sturmsignale. Zeitschrift für Meteorologie V. Bd. S. 171.

angedeutet ist und zeigten in dieser Gestalt den spitzen Winkel eines Kranich-Zuges. Andere waren zusammengesetzt, so daß ein Winkel in den andern eingeschoben erschien, während die correspondirenden Cirrus-fäden parallel blieben, wie in folgender Figur <<<. Alle lagen in einer geraden Linie und zogen in der Richtung derselben von West nach Ost, in etwa 5^0 über dem südlichen Horizont.

Herr Buchich fragt nun: Was kann die Ursache einer solchen Umformung der Wölkchen gewesen sein? Er könne nichts anderes annehmen, als daß sich die Wolken inmitten eines westlichen Luftstromes und mit ihren Spitzen in jener Linie befanden, auf welcher der Strom in einem sehr schmalen Bette seine größte Kraft entwickelte.

Ohne einen Causalnexus behaupten zu wollen, bemerkt Buchich noch, daß am 16. October ein Sturm aus SO losbrach und an demselben Tage Nachmittags um 3^h 30^m ein heftiger Wirbelwind mit Regen und Hagel sich einstellte, welcher binnen 5 Minuten 6·60 P. Linien Niederschlag gab. Die barometrische Schwankung während 10 Minuten betrug nicht weniger als 0,97 P. Linien.

Ueber das Nordlicht am 25. October 1870 schreibt der Civil-Ingenieur und Lehrer an der höhern Bürgerschule zu Gröningen Herr J. H. Gronemann an Hrn. Prof. Heis das Nachfolgende:

„Gegen 5 Uhr schon durch einen unserer Zöglinge beobachtet, dehnte das Nordlicht sich gegen 6 Uhr fast über den ganzen Himmel aus. Im Norden zeigte sich das gewöhnliche dunkele Segment, vom matten, weißen Lichtbogen umgeben, wovon weiße, grün- und bläuliche, aber meistens hellrothe Strahlenbündel ausgingen, jedoch ohne longitudinale oder laterale Bewegung. Besonders an der Ost- und Westseite war das Roth in den Strahlenbündeln außerordentlich schön und lebendig.

Die am Horizonte schwebenden Gewitterwolken verdeckten bisweilen den untersten Theil einzelner Strahlenbündel. Andere warfen das rothe Licht, wie bei der Abenddämmerung, zurück. In Süden zeigte sich merkwürdiger Weise ebenfalls ein dunkles Segment, mit umgebendem weißen Lichtbogen (gleich scharf begrenzt und ausgedehnt als das nördliche), wo der, einige Grade über dem Horizonte stehende Fomalhaut lange hindurchschimmern blieb. Dieses Segment war deßhalb und wegen seiner meistens scharf begrenzten Contour, nicht durch Wolken zu erklären, und blieb während der ganzen Dauer der Erscheinung sichtbar. Nicht weit vom Zenith bildeten die, auch vom Süden zusammenstoßenden Strahlen die Corona, und blieb diese, ohne an der täglichen Himmelsdrehung theilzunehmen, lange stehen. Um 6 U. 37,5 M. (Mittl. Gr. Zeit) fiel der Convergenzpunkt nahe mit ζ Cygni zusammen, der in diesem Augenblick einen Stundenwinkel von 3^0 33′ östl. vom Merid. hatte bei 29^0 42′ N. Decl. Beim großen Nordlicht vom 13. Mai 1869 fanden wir für den Convergenzpunkt 10^0 51′ Stundenwinkel östl. v. M. und 29^0 N. Decl. Beide Punkte haben nur etwa 6^0 Distanz am Himmel und fand ich für 13. Mai 1869, für die Horizontal-Coordinate des Converg.-Punktes $64^2/_3{}^0$ Höhe und $21^0/_3$′ Azimuth östl. vom Merid.; was ziemlich genau mit der Richtung der Inclinations-Nadel übereinzustimmen scheint, welche, für Utrecht im Jahre 1867, 67^0 50′ und 17^0 38′ 0″ Azim. hatte.

Wenn deßhalb der Convergenzpunkt ein Perspectivisches ist, darf man annehmen, daß die Strahlenbündel der Inclinationsnadel parallel sind.

Herr Sirks beobachtete das Licht der Strahlen durch einen gradsehenden Hoffmann'schen Hand-Spectroskop und fand auch bei sehr schmaler Spalte, daß selbst die rothen Lichtbündel, wie das weiße Licht der Segmentumgebung, nur einen schmalen Streifen im gelben, dem grünen sich anschließenden Theil des Spectrums gaben, wie ich es auch deutlich gesehen habe. Es ist hier zu bemerken, daß Angström nur das weiße Segmentbogenlicht auf diese Weise zerlegt, beschreibt. Um halb 11 war die Erscheinung noch stets sichtbar, die Corona aber verschwunden. Um 11 Uhr war der Himmel leider verdeckt.

Gegen halb 9, als die Gewitterwolken noch immer nahe beim Horizonte waren, sah ich im Norden einen starken Blitzstrahl scheinbar vertical in die Höhe fahren und plötzlich am hellen gestirnten Himmel enden, ohne jedenfalls dem Scheine nach eine Wolke zu treffen, oder sich in mehrere Strahlen zu vertheilen, wie es im Azur endende Blitze zu thun pflegen. Den Donner hörte ich genau nach 52 Sec.; deßhalb in mehr als 3 Stunden Entfernung. Die Erklärung dieses Blitzes scheint mir nicht ohne Schwierigkeit."

Die Gewitter in Norwegen. Hr. H. Mohn hat aus einer großen Anzahl norwegischer Beobachtungsorte die Gewittervertheilung in diesem Lande während der Jahre 1868 und 1869 untersucht. Er findet erstlich für die Anzahl der Tage mit Gewittern im Bereich von ganz Norwegen in den Jahren 1868 und 1869 Folgendes:

Dezember	2	Tage,	Juni	26	Tage,
Januar	10	"	Juli	34	"
Februar	17	"	August	42	"
März	0	"	Septbr.	16	"
April	3	"	Oktbr.	16	"
Mai	18	"	Novbr.	8	"

Wollte man hiernach die jährliche Vertheilung der Gewitter für Norwegen annehmen, so würde man in einen großen Irrthum verfallen, denn man hat speziell für Norwegen rücksichtlich der Gewittervertheilung vier ganz bestimmte Zonen zu unterscheiden. Vertheilt man die 271 Beobachtungsstationen auf diese Zonen, so erhält man mit Hr. Mohn folgende Tabelle:

	Absolute Zahl *)				Procente			
	Ostküste	Inland	Westküste	Arktische Zone	Ostküste	Inland	Westküste	Arktische Zone
December .	0	0	2	0	0	0	0,4	0
Januar . .	0	5	16	2	0	0,6	2,8	3,2
Februar . .	1	6	30	6	0,6	0,7	5,2	9,5
März . . .	0	0	0	0	0	0	0	0
April . . .	0	0	3	2	0	0	0,5	3,1
Mai . . .	4	20	48	0	2,3	2,4	8,5	0
Juni . . .	10	57	31	2	5,8	6,9	5,4	3,2
Juli . . .	16	177	60	9	9,3	21,3	10,6	14,3
August . .	120	494	239	27	69,7	59,2	41,9	42,8
September .	6	46	56	0	3,5	5,2	9,8	0
October . .	13	18	53	2	7,6	2,2	9,3	3,2
November .	2	12	32	13	1,2	1,5	5,6	20,7
Jahr . . .	172	835	570	63	100	100	100	100

Was die Vertheilung der Gewitter in der täglichen Periode anbelangt, so hat man:

Nacht

12 bis 2 Uhr:	218	Gew.	oder	6,2	Proc.
3 " 5 "	182	"	"	5,1	"
6 " 8 "	297	"	"	8,4	"
9 " 11 "	423	"	"	12,0	"
Nacht	1120	"	"	31,7	"

Tag

12 bis 2 Uhr	566	Gew.	oder	16,0	Proc.
3 " 5 "	715	"	"	20,3	"
6 " 8 "	663	"	"	18,8	"
9 " 11 "	464	"	"	13,2	"
Tag	2408	"	"	68,3	"

Auf die ersten Morgenstunden fällt also nur 1/4 der Gewitter, welche in den gleichnamigen Nachmittagsstunden auftreten.

Merkwürdiger Blitzschlag. Herr Dr. J. G. Fischer in Hamburg berichtet über die Wirkungen eines Blitzschlages: „Am 17. Juni d. J. gegen 3 Uhr Nach-

*) Obgleich diese Zahlen in Folge der ungleichen Vertheilung der Stationen auf die Gruppen diese letzteren nicht zu vergleichen gestatten, theilen wir sie des Anschlusses an spätere Jahrgänge wegen mit

mittag ward mein ziemlich isolirt und hoch gelegenes Landhaus vom Blitze getroffen, mehrere Minuten bevor der erste Regentropfen fiel. Der von einer gewaltigen Detonation begleitete Feuerstrahl zerschmetterte einen Schornstein und ward durch einen benachbarten schmalen Zinkstreifen bis an das metallene Regenrohr, durch dieses in den Erdboden geleitet. — An dem vorher unversehrten Regenrohr waren nach dem Gewitter drei Oeffnungen sichtbar; die mittlere, wie durch Druck von innen nach außen entstanden, mit nach außen geklappten Metallfetzen, die beiden andern wie eingedrückt, so daß das Rohr durch die hineingeschlagenen Metalltheile verschlossen war. An dem Punkte, wo das Wasserrohr in den Erdboden führte, war letzterer zu einer 1 1/2 Fuß tiefen Höhlung aufgewühlt; die durch die so entstandene Oeffnung blosgelegte thönerne Sielröhre war in Splitter zerschmettert. Offenbar war der elektrische Funke an dieser Stelle bis zu dem etwa 12 Fuß tiefer befindlichen Grundwasser durchgeschlagen, ohne dem nicht ganz bis zum Niveau eines benachbarten Wassergrabens folgenden Wasserlaufe zu folgen. Den Gartenarbeitern war der Blitz wie ein gewaltiger Feuerklumpen erschienen; gleichwohl war an dem benachbarten, theilweise zertrümmerten Holzwerke des Daches keine Spur einer Zündung, an den Oeffnungen des zinkenen Wasserrohrs keine Spur einer Schmelzung zu bemerken. Die hervorgebrachten mechanischen Wirkungen (Zertrümmerung des Schornsteines; Aufschlagen der Thüre eines mit letzterem in Verbindung stehenden Ofens im Erdgeschoß; Erfüllung des betreffenden Zimmers mit Ruß; Durchlöcherung des Regenrohres rc.) lassen sich vielleicht als Wirkungen des Luftdrucks erklären, wobei jedoch die Verschiedenartigkeit der drei Oeffnungen im Regenrohr eine besondere Berücksichtigung beanspruchen würde.

Interessanter waren die magnetisirenden Wirkungen dieses Blitzschlages. In einem Zimmer des Erdgeschosses, an dessen Wand — südöstliche Ecke — der Blitz herunterfuhr, waren sämmtliche Eisen- und Stahlgeräthe (Scheeren, Messer, Nadeln, Gabeln, Zangen rc.) stark magnetisch geworden, mit alleiniger Ausnahme einer einzigen Maschinen-Nähnadel, die im Augenblick der Detonation vertikal in der Maschine gesessen, also mit der Richtung des Blitzes parallel gestanden hatte. Die Lagen, die jene Geräthe während des Gewitters gehabt hatten, wurden genau nach den Himmelsgegenden notirt, ebenso die Lage der an jedem einzelnen entstandenen magnetischen Pole. Da nun der rechts an dem uns zugewandten Südpol eines Elektromagnets heruntergehende elektrische Strom positiver, der links an demselben heruntergehende Strom negativer Art sein muß, so ließ sich übereinstimmend aus der Lage aller magnetischen Pole der Schluß ziehen, daß der aus der Höhe niedergefahrene Blitz ein Funke negativer Elektrizität gewesen sein muß. — Es wäre zu wünschen, daß sich nach Blitzschlägen die Aufmerksamkeit naturkundiger Anwohner auf die Polarität der etwa entstandenen Magnete richtete, aus deren Pol-Lage sich stets ein sicherer Schluß auf die gerade vorherrschende Art der Luft-Elektrizität wird ziehen lassen. — Ob auch empfindliche, in der Nähe von Blitzableitern aufgestellte Magnetnadeln schon während des Gewitters durch etwaige Schwankungen einen Schluß auf die Art der Luft-Elektrizität ermöglichen, ist wahrscheinlich — weil in den Leitungen ein beständiger Austausch der Luft-Elektrizität mit derjenigen des Erdbodens stattfindet —, wird aber erst durch darauf gerichtete Versuche constatirt werden können. Ich bemerke nur noch, daß die im Moment des Schlages in dem betreffenden Zimmer anwesenden Personen, obgleich zum Theil mit den magnetisch gewordenen Geräthen beschäftigt, keinen anderen Eindruck als den eines überwältigenden Schreckes erhielten. Letzterer hat indessen auf die Thiere des Hofes nachhaltig gewirkt. Eine Henne, die ihrem Brütgeschäfte 18 Tage lang mit Ausdauer obgelegen hatte, ließ die Eier im Stich und war nicht zu Beendigung des Brütens zu bringen."

(Pogg. Ann. 1870. 8)

Ein Ausbruch des Vulcans Tongariro auf Neu-Seeland.

Dr. Haast bemerkt hierüber in einem Briefe an Ferd. von Hochstetter: „Eine große Eruption des Vulcans Tongariro fand statt, welche Ende Mai anfing und gegen Anfang Juli ihre größte Thätigkeit gezeigt hat. Schon seit den letzten Jahren waren Aschenregen bis zur nördlichen Küste des Taupo-See's fallend nichts Ungewöhnliches. Die jetzige Eruption zeichnet sich indessen von allen früheren Thätigkeitszeichen des Berges dadurch aus, daß große Lavaströme demselben entfließen, meistens nach NO., was seit Menschengedenken nie vorgekommen. Es hat die Eingeborenen sehr furchtsam und abergläubisch gemacht; das dumpfe Getöse der Detonationen kann man 80 englische Meilen entfernt in Napier an der Ostküste hören, und die Rauchsäule während des Tages, sowie die Feuersäule bei Nacht ist trotz des dazwischen liegenden Wakaruma-Gebirges bis Napier sichtbar. Wie man vom Taupo berichtet, soll es ein großartiges Schauspiel sein." Prof. Hochstetter bemerkte zu dieser Mittheilung, daß die Eruption aus dem Ngauruhoe genannten Krater des vielgipfeligen Vulcanes stattfand, welcher Krater am Gipfel eines Aschenkegels sich findet, der sich aus einem großartigen Ringgebirge weit über die Höhe der übrigen Theile des Vulcanes erhebt. Dieser Krater hat vor der letzten Eruption nur Aschenausbrüche gehabt, und zeichnete sich vor Allem durch die ungeheuren weißen Dampfwolken aus, die unaufhörlich demselben entstiegen und die Lage des Vulcans von der größten Entfernung erkennen ließen.

(Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1870 Nr. 15.)

Die vulcanische Thätigkeit auf Santorin. Seit Ende October ruht auf Santorin die vulcanische Thätigkeit. Weder Rauch, noch Dampf, noch Flammen zeigen sich mehr, noch hört man das seit fast fünf Jahren unaufhörliche Gezisch und Gepolter der Eruptionen; das Meer rings um die Neubildungen durch die noch vor Kurzem glühenden Lavaströme zeigt nirgends mehr eine erhöhte Temperatur oder eine veränderte Färbung, und gefahrlos besteigen nun die Einwohner Santorins den Krater, von dem seit einigen Tagen die griechische Flagge herabweht, welche bei Gelegenheit einer (unvermeidlichen) Einweihung daselbst aufgepflanzt wurde. Abgesehen von allem Schrecken, den die Santoriner bisher ausgestanden haben, hat der Ausbruch diesmal einen bleibenden Vortheil für die Schifffahrt geschaffen. Indem früher die größten wie die kleinsten Fahrzeuge niemals in den Gewässern des Golfs von Santorin den Anker gebrauchen konnten, sondern sich an verschiedenen Puncten der Küste mit Seilen befestigen mußten, haben sich jetzt bei der „Bank" und dem St. Georgshafen zwei vortrefflich geschützte Ankerplätze gebildet, die der Schifffahrt der emsigen Santoriner neuen Aufschwung geben werden.

Natürliche Vulcan - Modelle. Ferd. von Hochstetter zeigte in der Sitzung der k. k. geol. Reichsanstalt am 22. November 1870 die Miniaturvulcane aus Schwefel vor, über welche derselbe in der letzten Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften berichtet hatte. Wir entnehmen diesem Berichte die folgenden Daten über den interessanten Versuch, vulcanische Eruptionen und vulcanische Kegelbildung im Kleinen nachzuahmen.

„Schwefel unter einem Dampfdruck von 2 bis 3 Atmosphären in Wasser geschmolzen, bindet eine gewisse Quantität Wasser und hat die Eigenschaft, das so gebundene Wasser bei der Abkühlung und Erstarrung nur nach und nach in der Form von Wasserdampf wieder frei werden zu lassen. Gießt man auf diese Weise geschmolzenen Schwefel in größeren Massen (1 1/2 bis 2 Ctr.) in genügend tiefe Holzformen aus, so bildet sich in Folge der Abkühlung der Oberfläche eine Kruste, in welcher man eine Oeffnung frei erhalten kann, durch welche nun bei der weiter fortschreitenden Erstarrung des Schwefels periodische, von kleinen Dampferhalationen oder Dampferplosionen begleitete Eruptionen geschmolzenen Schwefels stattfinden, durch die im Laufe von einer bis anderthalb

halben Stunde sich das vollkommene Miniaturbild eines vulkanischen Kegelberges aus Schwefel aufbaut, Kegel von 1 bis 1 1/2 Fuß Durchmesser an der Basis und 2 bis 3 Zoll Höhe.

„Die auf diese Weise erhaltenen Vulcan-Modelle zeigen im Kleinen alle Eigenthümlichkeiten eines aus Lavaströmen allmählig aufgebauten Vulcankegels. Diese Versuche wurden in der ersten österreich. Sodafabrik unter freundlicher Mitwirkung der Herren Dr. Victor v. Miller und Dr. Opl mittelst Schwefel, welcher in dem daselbst aufgestellten Dampf-Schmelzapparat geschmolzen war, angestellt.

„Die bei denselben beobachteten Erscheinungen sind geeignet, mancherlei bei wirklichen Vulcanen beobachtete Thatsachen zu erklären oder zu bestätigen. Unterbricht man nämlich den Eruptionsproceß durch künstliche Oeffnung eines zweiten Loches in der Kruste, so bekommt man inwendig hohle Kegel, die dadurch entstanden sind, daß der durch den Dampfdruck in den Kraterschlund emporgepreßte geschmolzene Schwefel einen Theil der durch die früheren Eruptionen gebildeten inneren Kegelmasse wieder abgeschmolzen hat und bei der Unterbrechung des Processes wieder zurückgesunken ist. Drückt man solche hohle Kegel ein und läßt dann die Eruptionen von neuem beginnen, so bekommt man die Modelle jener jüngeren Eruptionskegel, die von einem äußeren Ringgebirge umgeben sind, wie der Vesuv mit der Somma oder der Pik von Teneriffa mit dem Circus. Man darf also annehmen, daß solche Ringgebirge gleichfalls durch Einsturz hohler Vulcankegel bei zeitweiliger Unterbrechung der vulcanischen Thätigkeit entstanden sind. Läßt man den Eruptionsproceß ohne Unterbrechung zu Ende gehen, so bekommt man massive Kegel mit geschlossenem Krater, indem der von unten aufgepreßte geschmolzene Schwefel bei endlicher Erstarrung einen massiven Schwefelkern in dem äußeren geschichteten Schwefelmantel bildet. Dadurch erklären sich die homogenen „Dom-Vulcane", wie sie v. Seebach nennt, oder die massigen Trachyt-, Phonolith- und Porphyrkuppen, die man bisher als Masseneruptionen zähflüssiger, ihrem Erstarrungspunkte naher Laven betrachtet hat. Die Versuche zeigen, daß man solche Dome, Kuppen und Kegel als die inneren massigen Kerne völlig erloschener Vulcane betrachten darf, deren aus Laven, Aschen und Tuffen geschichteter und daher leicht zerstörbarer äußerer Mantel durch die zerstörenden Einflüsse der Atmosphärilien längst verschwunden ist."

Die Bevölkerungszunahme von New-York. Keine Stadt der Erde — von den Städten in Australien und Californien abgesehen — ist verhältnißmäßig so schnell emporgeblüht als New-York. Nach den Censusaufnahmen betrug ihre Population:.

1656	1000	1820	122706
1673	2500	1825	166086
1696	4303	1830	197112
1731	8628	1835	268089
1756	10381	1840	312710
1773	21876	1845	371223
1786	23615	1350	615547
1790	63131	1855	629810
1800	60489	1860	813669
1810	96518	1865	826386
1814	95519	1870	930856

Die Censusaufnahmen bleiben aber, besonders in New-York, beträchtlich hinter der Wirklichkeit zurück, so daß man in runder Summe die Population dieser Weltstadt auf 1 Million Seelen veranschlagen darf. Nur Berlin kann sich unter den europäischen Städten bezüglich des schnellen Anwachsens seiner Bevölkerung neben New-York stellen.

Ueber die Sterblichkeitsverhältnisse in Rio de Janeiro finden wir, schreibt der „Globus", in einer dortigen Correspondenz vom 24. August („Newyork Herald", 28. September) einige Angaben. In den ersten sechs Monaten starben 4611 Freie und 899 Sclaven. Von den ersteren, zumeist Weißen und Mischlingen, erlagen dem gelben Fieber 991, während diese Seuche nur fünf Sclaven hinwegraffte. (Es ist eine bekannte Erfahrung, daß Neger und Mulatten in viel geringerer Anzahl und in weit milderer Gestalt vom gelben Fieber heimgesucht werden,

als die Weißen. Nach Barton's Ermittelungen über diese Seuche in Neuorleans, wo sie 1853 stärker als je zuvor wüthete, wurden von derselben ergriffen von je 1000 Seelen nur 3,58 aus der Stadt selbst und Louisiana; 13,22 aus den südlichen Sclavenstaaten; aus Ohio und den nordwestlichen Staaten 44,23; aus Irland 204,97; aus Deutschland und Rußland 132,11; aus Holland und Belgien 328; aus Oesterreich und der Schweiz 220,08; aus Spanien und Italien 22,06; England 52,19. „Es ergiebt sich, daß die Anlage zur Aufnahme des gelben Fiebers bedingt war durch die geographische Breite der Länder, aus welchen die Erkrankten stammten; daß Leute aus Gegenden des kalten Nebels in größerer Anzahl ergriffen werden, als aus Regionen des warmen Nebels. Menschen in schmutzigen Wohnungen, unsaubere Leute und Branntweintrinker (Irländer) stehen voran.“ (Karl Andree, „Geographie des Welthandels“ I, S. 346 bis 354, wo auch nähere Angaben über Beschaffenheit und Verbreitung dieser Seuche.) Bekanntlich ist Brasilien erst seit 1849 von derselben heimgesucht worden. Als in Rio das gelbe Fieber im zweiten Jahre auftrat, erkrankten, nach Dr. Avé Lallemant, der als Arzt an Ort und Stelle beobachtete, etwa 120,000 Leute, also jeder dritte Mensch! —

Im ersten Halbjahre 1870 starben in Rio nur 85 Personen weiblichen Geschlechts; auf die 5525 Todesfälle entfallen auf dasselbe nur 1825, auf das männliche 3700. Die Sterbefälle unter den Sclaven stellen sich auf 1,8, jene der Freien auf annähernd 2,5. Dem im April veranstalteten Census gemäß ist die mittlere Lebensdauer für die normalen Jahre, d. h. solche, wo das gelbe Fieber in Rio nicht auftritt, nur 27 bis 28 Jahre. Die Sterblichkeit hat bisher in normalen Jahren etwa 8500 betragen, jene der Geburten nur etwa 5000. Die Zuwanderung von außen her reicht kaum hin, diesen Ausfall zu decken.

Der Correspondent des „Herald“ erwähnt, daß in manchen Gegenden Brasiliens Cretinismus und Kröpfe in bedenklicher Weise überhand nehmen. Ein Arzt hat nachgewiesen, daß ein sehr großer Theil der Bewohner in der Stadt Goyaz in der gleichnamigen Provinz, sodann in den Ortschaften Pitangui und Curvelho in Minas Geraës durch den Cretinismus völlig heruntergekommen seien und daß derselbe in der Provinz San Paulo, sodann in der Provinz Rio in den Ortschaften Parahyba, Cantagallo und Novo Friburgo auftrete. Unweit Taboleiro Grande in Minas Geraës liegen die Dörfer Almas und Sacco del Papudos, welche zusammen etwa 400 Einwohner haben; von diesen ist nicht ein einziger von der Krankheit verschont geblieben. Im Pfarrsprengel von Rio Vermelho, unweit von Diamantina, in derselben Provinz, ist beantragt worden, sämmtliche Einwohner der Ausübung ihrer politischen Rechte verlustig zu erklären, da sie ohne Ausnahme entweder völlige Cretins oder doch schon mit Kröpfen behaftet seien. Der Arzt meint, die Krankheit rühre daher, daß im Trinkwasser Dolomit enthalten sei. Solche Bergleute und Diamantengräber, welche Salz aus dem Salzwerke zu San Franzisco genießen, welches Jod und Brom enthält, bleiben völlig verschont; alle dagegen, welche dolomithaltiges Salz genießen, bekommen die Krankheit, welche in bedenklicher Weise um sich greift.

Vermischte Nachrichten.

Parakautschuk (Gaea, Jahrg. 6, H. 7, p. 391) findet zwar schon die ausgedehnteste Anwendung, wird aber noch im Verbrauch sich wesentlich steigern, da sich für Seetelegraphenkabel seine Verwendung als weit zweckmäßiger erwiesen hat, wie Gutta Percha. Man hat gefürchtet, daß die Zufuhr dieses werthvollen Pflanzenstoffs abnehmen müsse in Folge der Ausnutzung der Wälder, wie sie bedingt wird

durch die außerordentlich starke Nachfrage. Und doch wurden von Para im letzten Jahr gegen das vorausgegangene 22731 Arrobas im Marktwerth von 241250 £ St. mehr ausgeführt. Es ist wahr, daß die leichter erreichbaren Kautschukbezirke Südamerikas anfangen, erschöpft zu werden und eine geringere Ausbeute liefern, als in früheren Jahren. Aber das gesammte Kautschukgebiet ist so ausgedehnt, und seine Flüsse noch so wenig erforscht, daß gewiß die neu zu entdeckenden und schon entdeckten Bezirke den Verlust in den alten mehr als vollständig decken. Doch ist es schwer, bestimmte Mittheilungen darüber von Denen zu erhalten, welche mit dem Sammeln des Kautschuk beschäftigt sind. Dieses ist eine verhältnißmäßig leichte Arbeit, erfordert auch wenig Geschicklichkeit und Erfahrung, und doch ist nach dem Producte die größte Nachfrage. Daher hat sich auch die ganze Thätigkeit der Eingeborenen auf das Sammeln des Kautschuk geworfen und man kann mit Bestimmtheit erwarten, daß wenigstens einige Jahre hindurch sich die Production um gewiß 10 Procent jährlich steigern wird.

Gewehrpatronen. In unserer kriegerischen Zeit interessirt sich auch der Friedlichste für die spezielleren Fragen desjenigen Zweiges der Technik, der leider die blutige Aufgabe hat, mit seinen Fabrikaten dem Feinde möglichst direkt zu Leibe zu gehen.

Noch im Jahr 1866 sind die Patronen für Vorder- und Hinterlader sehr mannigfaltig gewesen; sie vereinfachten sich in kurzer Zeit, d. h. durch größere Einigung und Einigkeit der Staaten blieben nur wenige Patronenformen übrig. Ist der jetzige Krieg glücklich zu Ende geführt, so wird die friedliche Aufgabe neuer Kriegsvorbereitung nicht ausbleiben und manche der jetzigen Gewehrpatronen werden dann auch wieder verschwinden. Aber sie haben ihre Schuldigkeit gethan, sie sind historisch geworden und verdienen daher eine kurze Beschreibung und Vergleichung.

Die preußische Zündnadelpatrone hat weltgeschichtlichen Ruhm erworben; ihr allein wurden vielfach die Erfolge des Krieges von 1866 zugeschrieben. Mit dem jetzigen Krieg hat sie sich offenbar überlebt, sie ist weit überflügelt und ihre Tage sind gezählt. Das eiförmige Geschoß, dessen Schwerpunkt in der vorderen Hälfte liegt, sitzt in einer großen ausgebohrten Papierhülse, an deren Basis die Zündpille in eine Vertiefung eingepreßt ist. Das Pulver befindet sich in einer dünnen Papierhülle und ist feinkörnig, jedes Korn gleichmäßig und polirt. Die Zündnadel muß durch das Pulver stoßen, und dieses wird dann durch die Zündpille von vorn entzündet. Trotz der geringen Pulverladung wird eine große Kraft erzielt, weil alles Pulver verbrennt und keins unverbrannt mit dem Geschoß aus dem Lauf geschleudert wird.

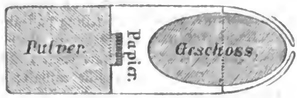
Die französische Chassepotpatrone steht der vorigen gegenüber. Es zeigte sich im jetzigen Krieg sehr bald, daß die anfängliche Mißschätzung des Chassepotgewehres sehr übel angebracht war und jetzt erkennt man allgemein seine Ueberlegenheit an. Das Geschoß ist schwach konisch-cylindrisch mit einem geringen Ansatz an der Basis, der sich in die Windungen des gezogenen Laufs einschneidet, während bei dem Zündnadelgeschoß diese Führung durch die Pappdeckelhülse und die gefettete, vor dem Geschoß sackartig zusammengebundene Papierhülse bewirkt wird. Die Laufbohrung beim Chassepot hat einen geringeren Durchmesser, aber die Pulverladung ist stärker. Ihre Entzündung geschieht von hinten durch ein Zündhütchen a, das auf der Basis der Patronenhülse durch eine Papierkappe b festgehalten ist. Zwischen Geschoß und Pulver liegt eine durchbohrte Pappscheibe. Die dünne Papierpulverhülse ist noch umgeben von einem wasserdichten, weitmaschigen Gewebe. Zum besseren Halt des Geschosses ist dieses mit einem Papiermantel umgeben, der mit Bindfaden an die Pulverhülse befestigt ist.

Es wiegt	die Pulverladung,	das Geschoß
bei Zündnadel	4,57 Gramm	31,2 Gr.
bei Chassepot	5,5 „	24,8 „

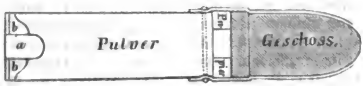
Daher hat die Chassepotkugel eine größere Anfangsgeschwindigkeit und trägt viel weiter als das Zündnadelgeschoß. Mit einer Winkelneigung von 48 Minuten

trägt Chassepot 1800 Schritte, die Zündnadel nur 6—700.

Unsere Truppen haben also besonders bei Sturmangriffen etwa 1200 Schritte weit den Kugelregen der Gegner auszuhalten, ohne etwas dagegen thun, ohne nur einen Schuß abgeben zu können.



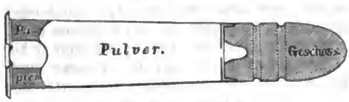
Zündnadelpatrone.



Chassepot-Patrone.



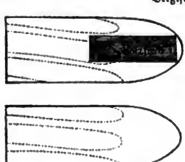
Bayrische Patrone. I.



Bayrische Patrone. II. Werder.



Belgische Patrone.



Whitworthgeschoß.



Enfieldgeschoß.



Patrone einer Mitrailleuse.

	Länge	Größter Durchmesser	(Verhältnißzahl)
	des Geschosses bei		
Zündn.	2,7 Ctm.	13 mm.	1,98
Chassep.	2,5 Ctm.	12 mm.	2,22

Auch durch diese Verhältnisse wird bedingt, daß die Chassepotkugel eine „rasantere“ Bahn hat als das Zündnadelgeschoß.

Die bayrische Patrone ist eine Uebergangsform, die eingeführt wurde, um die alten Vorderlader mit geringen Veränderungen noch benützen zu können. Das Geschoß wiegt 28 Gramm, steht also in der Mitte zwischen Zündnadel und Chassepot, und hat nur wenig mehr Pulverladung (4,8 Gramm) wie die Zündnadelpatrone. Das Geschoß ist kurz und plump [Verhältniß der Länge (2,1 Ctm.) zum Durchmesser (14 mm.) ist 1,5, also geringer, als bei den beiden vorigen.] Die Pulverhülse ist von dünnem Papier, oben in den beiden Furchen des Geschosses befestigt und gefettet, unten aber in der Art eingedrückt, daß ein Zündhütchen hineingesteckt und auch leicht herausgenommen werden kann, um auf das Piston aufgesetzt zu werden. Das Pulver ist sehr grobkörnig, so daß es von der preußischen Zündnadel nicht durchstochen werden könnte, aber auch mit ziemlich viel Pulverstaub untermischt.

Wesentlich verschieden davon ist die zierlichste und schönste aller Patronen, die bayrische Werderpatrone, die nur in einem Theil der Armee eingeführt ist, aber sich während des jetzigen Kriegs bestens bewährte. Das Geschoß ist cylindrisch, vorn halb eiförmig, hinten hohl, so daß der Schwerpunkt in die vordere Hälfte rückt und durch den Druck der Pulvergase die durch zwei starke Furchen noch mehr geschwächte hintere Hälfte in die Züge des Laufes eingepreßt wird. Die Pulverhülse ist ein Kupferrohr, das vorn durch das stramm eingetriebene Geschoß, hinten durch eine, das Zündhütchen tragende Scheibe geschlossen ist; dieses wird durch einen stark gepreßten Papierhut noch sicherer in seiner Lage erhalten. Das Pulver ist auch grobkörnig, aber weniger mit Staub vermischt, als in der vorigen Patrone.

Die belgische Patrone hat auch eine Pulverhülse aus Metall, aber es ist sehr dünnes Messingblech, das mehrfach um einen Dorn gewickelt wurde. Außen folgt dann noch ein Papierüberzug. Vorn ist das Geschoß eingesetzt und durch Papierumwickelung passend gemacht, hinten steckt das Rohr in einer kurzen Messinghülse mit stark vortretender Basis, welche die Zündpille enthält; es ist also kein vorspringendes Zündhütchen da, wie bei den vorigen. Sie hat zum Glück keine Gelegenheit gehabt, während des jetzigen Krieges mitzuarbeiten. Um so mehr war man von Freundes- und Feindesseite gespannt auf die Thätigkeit der

französischen Mitrailleusenpatrone. In der That ist sie ein wahres Ungethüm an Länge und Pulverladung und in mancher Beziehung von allen vorigen abweichend. Auch hier unterscheiden wir wieder das Geschoß, die Pulverhülse mit ihrer Ladung und das Zündhütchen in der Bodenkapsel. Das Ganze hat eine Länge von 11,5 Centimeter, wovon 4 Ctm. auf das cylindrische Geschoß kommen, das 49,4 Gramm wiegt. In der Hohlkehle an der Basis ist die starke Papphülle der Pulverkammer durch Bindfaden befestigt; ihr unterer Theil steckt in einer 13 Millim. hohen Messingblechhülse, in deren Mitte ein mächtiger Zündhut, kein Zündhütchen befestigt und durch gestampftes Papier weiter befestigt ist. Die Ladung besteht dann, abweichend von jeder anderen Patrone, aus sechs einzelnen sehr stark zusammengepreßten Pulvercylindern von je 10 Millim. Länge. Offenbar werden diese erst eingefüllt, nachdem die Patrone bis auf das schließlich aufzusetzende Geschoß fertig ist und kann es nicht fehlen, daß trotz der starken Pressung sich an den Kanten mehr oder weniger Pulver abbröckelt. Der Rest des Raums wird dann noch zwischen Pulver und Geschoß ausgefüllt mit einem Talgpfropf, so daß durch die unmittelbare Berührung des Bleies mit dem Fett im Laufe der Zeit eine weiße Bleiseife an der Basis des Geschosses sich bildet, die anfangs für eine explosive Substanz angesehen wurde.

Welche von diesen Patronen sind die besten? Und nehmen wir gar noch die von England, Rußland, Amerika &c. dazu, wahrlich an Zerstörungsmaterial fürs

menschliche Leben fehlt es nicht und muß nur beklagt werden, daß der Erfindungsgeist des Menschen genöthigt ist, immer noch weiter dieses Zerstörungsmaterial zu vervollkommnen. Die englische Regierung hält zäh an der Enfieldflinte, deren Geschoß vorn einen Holzpfropf trägt, um den Schwerpunkt zurückzurücken, und hinten einen Thonpfropf, der durch den Druck der Pulvergase in die Höhlung der Kugel hineingetrieben wird und die Seitenwände derselben in die Züge des Laufes preßt. Whitworth, die englische Autorität im Geschützfach, erklärt dieses Geschoß für durchaus verwerflich und empfiehlt statt dessen sein Langblei mit oder ohne Holzpfropf. So lange bei der Unvollkommenheit menschlicher und staatlicher Verhältnisse Kriege nicht ganz aus dem Bereich der Möglichkeit ausgeschlossen sind, ist es Aufgabe der Technik und Wissenschaft, auch an der Verbesserung der Zerstörungswerkzeuge zu arbeiten — aber traurig bleibt es deßwegen doch.

Zum Schluß stellen wir tabellarisch die wichtigsten Verhältnisse und Verschiedenheiten einiger Patronen und Geschosse zusammen.

	Pulverladung	Geschoß			Länge im Durchm. ausgedrückt
	Gewicht Grm.	Gewicht Grm.	Länge mm.	Durchm. mm.	
Zündnadel	4,57	31,2	27	13	2
Chassepot	5,5	24,8	25	12	2
Bayern I	4,8	28	21	14	1,5
Bayern II (Werder)	4,23	22,2	24	11	2,2
Belgien	5	24,7	25	12	2
Mitrailleuse	11	49,4	40	12	3,3
Enfield	4,57	31,2	27	14	1,9
Whitworth I	5,5	31,2	34	11	3
Whitworth II	5,5	34,5	34	11	3

Literatur.

John Tyndall, die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung. Autorisirte deutsche Ausgabe. Herausgegeben von H. Helmholtz und G. Wiedemann. 2te. verbesserte und vermehrte Auflage. 1. Abtheilung. Braunschweig 1871. Verlag von Fr. Vieweg und Sohn.

Mit Vergnügen nehmen wir jedesmal ein Buch Tyndalls zur Hand. Die Darstellungsweise dieses berühmten Naturforschers ist unübertrefflich, man möchte sagen plastisch; rechnet man dazu die wunderbare Beherrschung des Stoffs wie sie dem Kenner aus jedem Kapitel entgegen leuchtet, das Treffende der Vergleiche wo deren behufs bessern Verständnisses hinzugezogen werden und das Eingehen auf alle, selbst die schwierigsten Parthien, so hat man eine Reihe von Vorzügen hervorgehoben, deren Tyndall's Schriften im höchsten Maaße genießen. Das vorliegende Werk hat bereits bei seinem ersten Erscheinen in Deutschland berechtigtes Aufsehen gemacht, sodaß es hier genügen wird auf die zweite Ausgabe zu verweisen. Die artistische und technische Ausstattung ist die bekannte der Verlagshandlung, die sich seit einer Reihe von Jahrzehnten durch geschmackvolle und gediegene Verlagswerke die größten Verdienste um die Verbreitung der Naturwissenschaften und damit um Hebung des Nationalwohlstandes erworben hat.

Michael Faraday, Naturgeschichte einer Kerze. Sechs Vorlesungen für die Jugend. Berlin 1871. Verlag von Robert Oppenheim.

Ein niedliches kleines Büchelchen, in welchem Faraday, der Mann aus dem Volke, zum Volke spricht. Es ist für die Jugend geschrieben, aber auch das reifere Alter wird nicht leer ausgehen beim Durchlesen dieser Schrift, die mit den Worten schließt: „Und so wünsche ich Euch denn zum Schlusse unserer Vorlesungen, daß Ihr Euer Leben lang den Vergleich mit einer Kerze in jeder Beziehung bestehen möget, daß Ihr wie sie eine Leuchte sein möget für Eure Umgebung, daß Ihr in allen Euren Handlungen die Schönheit einer Kerzenflamme wiederspiegeln möget, daß Ihr in treuer Pflichterfüllung Schönes, Gutes, Edles wirket für die Menschheit."

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Literarische Anzeigen.

Die Länder zwischen Ural und Amu.

Von Wilhelm Groß.

I.

Der Frühling, wie immer im Norden und Osten, war förmlich über Nacht hereingebrochen und hüllte die Natur in mattes Grün; die südlichen Ausläufer des Uralgebirges, die Steppen und Höhenzüge der Baschkirei und der karagalinischen Steppe erglänzten in der Nacht von den regelmäßig angezündeten Frühjahrsbränden und waren am Tage in dichte Dampfwolken gehüllt. Mitten aus den schwarzen Feldern, über welche das Feuer hinweggegangen war, blickten grüne Hügel oder große Oasen in gewundenen Linien hervor, die infolge der vom Schnee noch vorhandenen Frühjahrsnässe oder durch eine plötzliche Wendung des Windes von den Flammen verschont geblieben waren. Wo man russische Dörfer berührte, seltener wenn es Aúle der Baschkiren waren, zogen vereinzelt Bauern mit struppigen Gaulen und Pflügen heraus, um den Boden zur Aufnahme der Saat umzuwühlen. Mit den landwirthschaftlichen Arbeiten begann auch das geschäftliche, industrielle Leben und zwischen Orenburg und den Ortschaften der Küsten des kaspischen Meeres und Chiwa, Buchara, Taschkent, Samarkand, Iran und Kiachta rüsteten sich die Karawanen und Kaufleute zur Reise.

Im Süden nach Iran oder Samarkand hin war bereits die Jahreszeit so weit vorgerückt, daß die Reise durch die Mamai-Steppe und einem Theile der Wüste mit jedem Tage lästiger wurde. Mein erster Ausflug galt daher der Reise von Troitzk nach Orenburg, um mich dort einem bekannten Kaufmanne anzuschließen, der durch seine vielseitigen und ausgedehnten Geschäftsverbindungen mit den Kirgisen, Turkestanern und Bucharen eben so beliebt und einflußreich war, daß er nicht selten mit seinen kaufmännischen Zwecken, vom Gouvernement bestürmt, auch diplomatische vereinigen mußte. Letztere lagen diesmal nicht vor, sondern die Reise galt lediglich Geschäftsinteressen, dem regelmäßigen Besuche befreundeter und dem Abschluß freundlicher Beziehungen zu noch fremden Handelskollegen, und den Lieferungsverträgen von Schafen, deren letzteren er seine Millionen

verdankte, sowie dem Tauschhandel mit den Kirgisen und dem Einkauf oder Eintausch von kostbaren Teppichen, Shawls, Tüchern, Seidenzeugen u. s. w.

Bei dem kleinen Crösus der Orenburger Handelswelt traf ich einen russischen Offizier deutscher Nationalität oder umgekehrt einen Deutschen in russischer Uniform aus den Ostseeprovinzen in sehr lebhaften Unterhandlungen. Er war auf Fort Perowski am Syr Darja links vom Eilandsee stationirt oder sollte dorthin abgehen, und kam, um im Auftrage des General-Gouverneurs Krischanowski dem mit letzterem in sehr günstigen Beziehungen stehenden Marchand de la Russie die vertrauliche Mittheilung zu machen, daß über die Friedensliebe der Kalmücken und der Kirgisen der benachbarten Länder und Steppen sehr ungünstige Berichte eingegangen wären. Ich hatte demnächst Grund zu glauben, daß die projectirte Reise nach dem Amugebiet und Chiwa, dem Gurken-, Melonen- und Arbusenlande, abermals ein Traum bleiben würde.

Der schlichte russische Handelsmann hörte mit großem Interesse die Neuigkeiten an und dankte dem Offizier, statt niedergeschlagen zu sein, mit größter Heiterkeit und Verbindlichkeit, als ob ihm die günstigste Depesche von Buchara und Samarkand oder von der Jahresmesse aus Nischni-Nowgorod zugegangen wäre. „Wir werden ohne Armee früher in Chokand, als Ihr auf Fort Perowski sein. Es bleibt dabei, wir reisen"! behauptete der Handelsmann ohne zu renommiren, und zwei Stunden später fuhren wir über die hölzerne Brücke des die südliche und östliche Lisière der Stadt umspülenden Uralflusses, die während des Winters, wo der Frost die Grenzscheide zwischen Europa und Asien überbrückt und die künstliche Passage der Wege- und Sicherheitspolizei überflüssig macht, verschwindet, jetzt aber bereits wieder aufgestellt war und über die schwärzlich-grüne Flut des in weitem Bogen der südwestlichen Niederung zurauschenden Stromes hinweg, die hier getrennten Ufer beider Erdtheile miteinander verbindet.

Am jenseitigen Gestade geht der Wächter vor seinem Schilderhäuschen — dem ersten asiatischen — auf und ab und bläst vergnüglich aus einer Tabakspfeife, der einzigen Waffe, die an ihm bemerkbar ist, blaue Wölkchen und Ringelchen in die Luft, dem Vorübergehenden willig und leutselig von seinem Feuer mittheilend oder mit Stahl und Feuerstein Schwamm anpinkend, Dem der desselben bedürftig ist, und außer einem anderen ihm nicht ersichtlichen Zweck, scheint er sich der Menschheit so nützlich als möglich machen zu wollen. Bald verschwindet auch diese heimathliche Gestalt hinter uns und nach etwas mehr als einer Stunde verwischen sich am Horizont rückwärts auch die letzten matten Umrisse der Thürme von Orenburg und die Minarets der dortigen Karawanserei.

Immer vorwärts gehts; wie der Segler zur See streicht unser von Pferden gezogenes Fahrzeug dahin, eine Karawane, eine Reitergruppe der kleinen Kirgisenhorde, eine Schaf- oder Roßheerde bald nah bald fern sind dasselbe, was dem Oceanfahrer die dahertänzelnden Dampfer oder Segler auf den Wogen des Meeres. Sonst herrscht hier dieselbe Monotonie wie dort. Steppen und wellenförmiges Terrain, Sandflächen weiter im

Süden, niedriges Gestrüpp und hie und da, wie eine Insel aus dem Wasserspiegel hervorblickend, strahlenförmig oder in angenehmen Windungen in unfruchtbarer Umgebung eine durch Feuchtigkeit einer Quelle grün leuchtende Oase, folgen in ermüdender Eintönigkeit acht oder je nach der Ungunst der Reise und der den Reisenden zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel, auch mehr Tage. Das sind die täglichen und stündlichen Scenerien, denen wenig Anregendes hinzuzufügen wäre.

Aber auch die letzttäglichen Zeichen des eintönigen Lebens verschwinden mehr und mehr und letzteres erstirbt an den südlichen Grenzen der Mamaisteppe fast ganz; das hügelige Terrain liegt hinter uns, die nach Hunderttausenden von Köpfen zählenden Tabunen und Schafheerden, die den begrasten vorweltlichen Meeresgrund wie riesiges Gewürm bevölkern und abweiden, werden nur noch vereinzelter angetroffen, die Grasungen und grünen Fluren magerer, die Lager der Kirgisen mit ihren Ballaganen und Kibitken, die hie und da in den von Bächen und Flüßchen durchschlängelten und befruchteten Ebenen ausgestreut oder zwischen den wellenförmigen Bodenerhöhungen in die dadurch gebildeten Thalmulden hineingezwängt erscheinen, vielleicht auch im Schatten mehrerer Saxauls angetroffen werden, gehören nur noch zu den landschaftlichen Bildern der letzten Tage, — bald zeigen sich Flecken brandigen Kieses oder sterilen Landes, die sich vergrößern, bis nur noch Schilf und Sumpfgräser einzelner Gesümpfe das einzige vegetabilische Leben ausmachen. Die nackten Stellen, auf welchen ehemals Fische, Seekrebse und Schalenthiere und sonstige Bewohner des Meeres umherkrochen oder darüber hin steuerten, üben dieselbe Wirkung auf den Reisenden aus, wie die gefürchteten gelben Stellen auf den Oceanfahrer, die demselben Untiefen, Sandbänke oder Riffe anzeigen.

Auch die Hochebene von Ust-Urt ist überholt; aber noch trostloser ist die Scenerie und unabsehbare Flächen der vor uns liegenden Wüste erwecken das traurige Gefühl der leblosen Einöde und repräsentiren das Bild des Todes. In dieser tristen Umgebung schleicht der Wagen nur mühsam vorwärts, die Räder, im Sande mahlend, verursachen ein zum Verzweifeln widerliches Geräusch und die an Durst gewöhnten Kirgisenpferde lechzen nach Wasser. Der Anblick einer Quelle bezaubert und das Hervorsprossen von grünen Grashalmen, das sie verräth wo sie nicht zu Tage tritt, erzeugt unbeschreiblichen Jubel; man stürzt nieder auf die Kniee mit den Rossen zugleich, wie das schmachtende Kameel der Karawanen, die allein zahlreich sich kreuzen, und schlürft das erquickende Naß aus hohler Hand, das wie Lebenselixir wirkt und den Körper mit neuer Kraft durchströmt. Oft freilich ist es mühevoller, wenn man zum Grabscheit schreitet und gräbt und nicht selten das Wasser weniger angenehm durch seinen salzigen Beigeschmack; denn die Sonne von mehreren Tausend Jahren hat die zurückgelassenen Salzkrusten oder die mit dem Boden geschwängerten Salztheile noch nicht aufgezehrt. Wo die Millionen Klauen der Kameele oder Pferdehufe der Jahr aus Jahr ein wandernden Karawanen nicht den Boden zertreten und umgewühlt, erscheint die endlos sich ausdehnende und in nebel-

hafter Ferne verschwindende Fläche selbst ein Sandmeer, dessen Oberfläche den Federwölkchen am Himmel oder dem Geträusel von Wellchen auf dem Spiegel des See's gleicht, abwechselnd von größeren Wellen unterbrochen, als habe eine plötzliche Revolution sie versteinert und eine überraschende Umwandlung wie bei Sodom und Gomorrha stattgefunden, die die elastischen Wogen zu Salz oder vielmehr zu Sand erstarrte. Ganze oder Stücke zerbrochener oder verwetterter Muscheln und Schalen von Schneckenarten und viele andere deutliche Ueberreste, unter denen Versteinerungen oder Abdrücke, die auf irgend eine Weise blosgelegt wurden und umherliegen, erzählen nur zu verständlich dem Wanderer, daß er auf einem Meeresgrunde sich bewegt, über welchen vor Aeonen hohe Wasserwogen brausten und Legionen von Seeungeheuern der Vorzeit darin tummelten. Es wird bei diesem Anblick der Phantasie nicht schwer, sich zurück zu versetzen in eine Welt, wo die Gipfel des Kaukasus und Uralgebirges als kleine Inseln und Eilande über die Fluthen emporragten, als deren Reste nur noch der Aral- und kaspische und eine Menge kleinerer See'n zurückgeblieben sind.

Dank der Führung meines einflußreichen Begleiters und seiner Autorität liegen 10 Tage ununterbrochener Reise hinter uns; eine neue unbekannte Welt, wie ein Reich der Phantasie, ist während dieses Zeitraumes durchflogen; freilich eine Welt der traurigsten Art voll tödtender Langeweile, und aufgebaut aus kahlem Staub und Kies, unbegrenzte Sandtriften bildend, — wenigstens seit Beginn der Wüstenregion, die zu heiß und steril, um ein Insect, mit Ausnahme schädlicher Mücken, zu ernähren, und die erfreulichen Abwechslungen schon genannter grüner lachender Oasen, oder (wenn der Weg wie in den letzten Tagen, nach östlicher Richtung hinführt) ein Blick auf die fernen schönen Gestade des Aralsees, oder zeitweis auf seinen Wasserspiegel oder riesige Rohr- und Schilfwälder, scheinen nur die zum Sterben traurigen Contraste um so fühlbarer machen zu sollen. Etwas weiter zurück in der Steppenregion sind anregendere Erscheinungen allerdings nicht ausgeschlossen. Frühling und Sommer aller Zonen und Länder auf kleinem Raume durch die Flora dargestellt, durchwandelt der Reisende einen botanischen Garten, der mit jedem Tage, oft mit Stunden sich verändert.

Diese Bilder der Vorvergangenheit wiederholen sich hinter der genannten Hochebene auf dem Wege nach Nowi Urgantsch je näher der Stadt desto intensiver; nach mehrtägiger Entbehrung ein erfreulicher Wechsel. In der Ferne erheben sich Waldlisieren und grüne Wiesensäume, anfangs in vorspringenden abgerissenen Flecken, bald aber in größeren compacteren Massen von einer sich erweiternden Ausdehnung, wie am Horizont die Gestade ferner Küsten und die Vorländer des nahen Continents. Orchideen und Lilien, Tulpen und Gladiolen, Grasnelken und Centauren, blühende Boskets von Spiräen und Mandelsträuchen (Amygdalus), aus welchen Hühner emporschwirren, oder in welche Raubthiere hineinhuschen, Archangelica und Tussilago oder Saxifraga in den zahlreicheren Gesümpfen, auch mit Rohr umgürtete Lagunen, in denen die Enten munter schnatternd ihr En-

semble halten, sind die Vorboten des nicht fernen bewohnten Landes und regelmäßigen menschlichen Treibens. In diesen Gruppen der Pflanzenwelt ertönen in wunderlichem Pêle mêle die Stimmen eines vielseitigen animalischen Lebens und zwischen sie hindurch flechten sich leuchtende Streifen kahlen, aber allmälig in Roth übergehenden Wüstensandes, die in ihren Verschlingungen und Formen das Bild einer kolorirten Generalkarte im Großen wiedergeben. Etwas mehr vorspringend oder auch zwischen andern größern Gruppen von röthlichem oder rothem Sand umgränzt, präsentirt sich wie ein Blumenstrauß an Gäa's Busen ein entzückendes Blumenparterre aus Mandel- und Spiräensträuchen, mit dicht übersäeten weißen und rosa Blüthen, mitunter am Gewände eines kleinen gewundenen Gewässers liegend, als ob Flora mit silbernem Füllhorn dem Wanderer ihre Schätze anböte. Frische krystallhelle Wässer in stein- und kieselreichen Bächen schwatzend und plappernd und Blümchen und Gräser der Ufer benetzend, umgaukeln die Phantasie mit Bachnymphen und die rothen Blüthenbällchen der Rosen am Rande erzählen ihre reizenden mythenhaften Geheimnisse und bilden gewissermaßen die Embleme und Commentare zur Welt der anmuthigen Charitinnen und Gnomen. Auch größere Flüsse, die ihre Gewässer durch fruchtbare Ufergebiete nach dem Aralsee oder dem kaspischen Meere entführen, neben dürren bis auf das letzte Bläschen ausgetrockneten Betten früherer Ströme, die bald mehr bald weniger deutlich erkennbar oder zum Theil vom Winde mit Sand ausgefüllt sind, bewegen sich in Verbindung mit andern landschaftlichen Abwechslungen vor den Augen des in der Kibitke oder Pawaska hintrollenden Reisenden wie die Schattenbilder einer Laterna magica vorüber.

Sowohl diese günstige territoriale Physiognomie als auch das lebhafte Durcheinanderströmen der Karawanen nach einem concentrischen Punkte und von eben daher, deutet nur zu deutlich die Nähe einer größeren Stadt und die Grenzen des Staates von Chiwa an. Die Typen der verschiedenen Völker werden dichter und mannigfaltiger. Araler und Kirgisen — letztere in ihren vielen Stämmen und Zweigen der kleinen, mittleren und großen Horden sowie der Bergkirgisen, ferner Bucharen und die mit denselben vermischten Tadschiks, Turkomanen und viele andere Völkerüberreste, die über das Sandmeer schwimmen, welches den Aralsee und Amu vom kaspischen Meere trennt, und die mit den Küstenbewohnern des letzteren Sees den Handel vermitteln, oder auch nach Iran und Orenburg gehen, kreuzen sich auf ihren Wegen wie wandernde Ameisenvölker.

Allmählig macht die Straße — falls von einer solchen die Rede sein kann, eine Schwenkung in der Richtung nach Südosten. Fern am Horizont entzückt ein wunderbares Farbenspiel das Auge; denn durch Lücken und Buchten von Massenwaldung aus Gehölz und Schilf und Rohr gebildet, strömt ein magisches Licht, das von Hochroth bis Tiefblau alle Nüancen und Farbentöne, bald diese bald jene mehr überwiegend, in sich vereinigt. Eine Stunde später schweift der Blick auf den lichtblauen Wasserspiegel des Malmysch- und Laudansees, den die Sonne, die bereits tief in Westen

steht, in ein glühendes Schmelzbecken verwandelt, während an den Ufern oder beschatteten Orten bald der grüne, blaue oder silberweiße Ton vorspielt, bald alle diese zarten Farben in zauberhaftem Schmelz verduften.

Wenig später ragen in der Abenddämmerung, wie die Masten der im Hafen ankernden Schiffe, die Minarets der Moscheen und die dünnleibigen schlanken Thürme der Bethäuser und der Karawanserei der Station Nowi-Urgantsch in das Zwielicht empor. Noch ehe die Nacht hereinbricht, liegt die ansehnliche Stadt und das sieche Flußbett des ehemaligen Oxus, das man durchfährt, im Rücken und nach vier und zwanzig Stunden wiederholt sich dasselbe Bild im ungleich großartigern Maaßstabe.

Obst- und Fruchtgärten, Maulbeerpflanzungen, zwischen welchen der Wein verwildert emporklettert um sich an den struppigen, dürren Aesten anzuklammern, größere Arbusen- und Melonenfelder und größere mit Gurken besäete Strecken, Pfirsich und Aprikosenwäldchen, Nüsse und Kastanienbäume und anderes Obst, sowie Reis- und Maisfelder, — an welchem Allem freilich wenig Kunst des Gärtners oder Fleiß des Landwirthes erkennbar ist, leiten schon auf größere Entfernung das engere Gebiet der Khanenhauptstadt ein, bis die alten Lehmwälle, die man Mauern nennt, und die den beträchtlichen Häusercomplex mit seinem hervorragenden Arik (Kastell) einschließen, vor uns liegen, die in die Luft hinaufragenden Halbmonde der Minarets im Abendroth sich blähen, die Mündungen der alten Kanonen vom Kastell uns entgegengähnen und wir durch eine der Oeffnungen, denen man den Namen eines Thores beigelegt hat, hineinschlüpfen und uns in der berühmten Stadt befinden, die uns seit 11 Tagen zum ersten Male wieder gastlich aufnimmt und beherbergt.

Ein langer sonniger Maitag, die Hitze in den Straßen abgerechnet, so freundlich wie möglich, genügt meinem gefeierten Begleiter, um seinen Zweck zu erreichen. Kaum eine Stunde nach erfolgtem Eintreffen im Quartier und ungeachtet der vorgerücktem Abendzeit füllt sich dasselbe mit den aufwartenden reichen Chiwenser Geschäftsfreunden. Ohne Unterbrechung wiederholt sich der usbekische Gruß und bis weit gegen Morgen strecken sich die Hände neuer Bekannter dem geschätzten Orenburger Gaste entgegen, um diejenigen des Letzteren einzuschließen und zu drücken, die glücklicherweise nicht zart und schaumig genug waren, um unter der Pressung und Blutwärme wesentlich zu leiden. Erst mit dem Morgengrauen schließt das nächtliche bei Kumyß, Thee und Arsan gefeierte Gelag; und der mit Kissen beladene Teppich, auf welchem die Gäste soeben noch im Kreise gelagert, ihre Handelsinteressen beriethen oder Geschäfte abschlossen, dient uns zum Ruhebett, bis das Klopfen an der Thür am folgenden Morgen neue Gäste ankündigt, die Conferenzen abermals beginnen und fortdauern, bis hoch am Nachmittag der Wagen zum Einsteigen bereit steht, der uns nach Buchara, zunächst aber zur nächsten nach Osten gelegenen Amu-Station entführen soll, die eine halbe Tagereise entfernt liegt.

Bald liegt die staubige, belebte Stadt hinter uns; die schon bekannten Scenerien der Landschaft wiederholen sich auch im Osten der Stadt in der-

selben Abwechslung. Kleine Saksulwälder, untermischt mit Sträuchen und Unterwuchs, werden wieder bemerkbar und sind an ihren Säumen mit Euphorbien, Staudengewächsen, eßbaren und blühenden Lauch- und Zwiebelarten decorirt. Freundliche Blüthen der Ranunkeln und Iris an den feuchteren Rändern der Gesümpfe und des Amukanals, Narzissen und Anemonen die sich verspäteten an anderen Orten, erquicken auf Augenblicke das Auge und den von der Hitze des Tages abgespannten Geist. Aber bunt wie die Pflanzenwelt ist auch das animalische Leben. Pferde edler Race von stolzem aber auch zurückgekommenen Ansehen, Zebus und Maulesel, Kameele und Hornvieh, besonders Büffel und Ochsen — im Einzelnen an Scenen der Moldau-Walachei erinnernd, sowie Steppenschafe mit dem Menschen in vertrauter Gemeinschaft lebend, durchziehen die Weiden, und stolze Hirsche auf der Aue oder am Flußstrande, schlanke Rehe oder hockende Hasen in den Wiesenbuchten bilden die Figuren des reich ausgestatteten Gemäldes. In den von Riesengräsern aufgebauten Wäldern, die näher der Mündung des Amukanals in den Hauptstrom die Ufergebiete beschatten, schnattern und kreischen Sumpfvögel und Heerden derselben fallen ein, steigen auf oder flattern — Kreise in der Luft beschreibend, über dem Rohr, und graue oder weiße Schwäne, Reiher und Gänse u. a. m. huschen über die offenen glatten Gewässer oder scheu an den Schilflisiéren entlang.

Die wenigen Stunden der wundervollen Nacht des Südens entfliehen schnell, man würde sie sich verlängert wünschen, wenn die vielstimmigen Accorde der wenig freundlichen Nachtwandler in Wäldern und Steppen ein rechtes Behagen aufkommen ließen. Man begrüßt daher den Morgen mit einem gemischten Gefühl von Freude und Mißvergnügen, denn mit der angenehmen Kühle der Nacht harmonirte nicht die Melodie der wilden Jagd und mit dem Ersterben derselben am Morgen beginnt die lästige Hitze des Tages. Im aschgrauen Morgenlicht glänzen die zitternden lockigen Wellchen des Wasserspiegels vom Amustrom wie Quecksilber; aber schon nach Minuten vom Rosenroth des Ostens angehaucht, erscheint es wie siedend flüssiges Edelmetall, oder auch wie ein carmoisinrothes riesiges Ordensband, mit dem die Göttin des wieder erstandenen Lebens die Natur geschmückt, und inmitten dieses Panoramas als um beweglicher Punkt präsentirt sich die erwünschte Station. Noch drückt die heiße Stickluft des Tages nicht; ein augenblickliches Gefühl der Befriedigung äußert sich durch leises Mahnen des Magens. Ein Glas Wein aus den Kellern des Crösus der Orenburger Handelswelt und einige Erstlinge aus dem eben verlassenen Melonen- und Arbusenlande erfrischen als Morgenimbiß den Gaumen statt des Thees und steigern unser Wohlgefühl erst recht. Kaum ist das Bedürfniß befriedigt und die Früchte bis auf einen Rest gekleint, da halten wir am Strande des mit Kähnen, Barken und Lotken umsäumten Flusses. Am Ufer flackern kleine Feuerchen, um welche ein Theil der Insassen der Fahrzeuge umherlagern oder halb oder ganz nackt umherhocken und in einem Kessel rühren oder mit den Händen breitgedrückte Teigbrödchen trocknen und rösten, während ein anderer Theil noch in den Booten lagernd sich

schaukelt, die Köpfe träge über Bord steckt, um sich nach dem Geräusch umzuschauen, das das herbeitrottende fremde Gefährt verursacht, wogegen ein dritter Theil, aus wilden Gestalten mit braunen Gesichtern bestehend, das Gefährt umschwärmt und mit lauernden stechenden Augen, die unter den spitzen Kalpaks, die das struppige Haar zum Theil verdeckt, hervorlugen, die Fremdlinge beobachtet. Ihre ganze Erscheinung und Haltung, ihr polterndes Gespräch unter einander in kleineren Gruppen, und ihre am Gürtel hängenden Messer sind nichts weniger als Vertrauen erweckend; indeß auch hier hilft die Autorität des russischen Handelsfürsten über jedes Mißverständniß hinweg, und kaum ist er recognoscirt, da klären sich die listigen forschenden Blicke auf, und das grollende Gefühl, das hie und da die stupiden Gesichter zu durchzucken schien, schwindet und je länger die Unterhaltung — je mehr tritt eine kriechende Unterwürfigkeit an seine Stelle.

Ein wenig solides Dampfboot trägt uns eine Stunde später auf dem Rücken des wühlenden Stromes davon, an dessen Ufern man Usbekenlager — zuweilen Ruinen von Lehmhäusern verfallener Städte, jetzt kaum noch ihre Vergangenheit errathen lassend, — aber selten eine Ortschaft erblickt. Bald schweift der Blick über staubige Sandhügel hinweg, mit welchen der Wind sein ununterbrochenes Spiel treibt, hier mächtige Lawinen aufwirbelnd wegschiebt, dort Wolken emportreibend oder Säulen aus Staub zwischen den Kieshügeln in den gewundenen Vertiefungen wegführend, während auf entgegengesetzter Seite wenig später eine neue Lawine heranstürmt und die kurz vorher mit fortgenommenen Staubmassen wieder ersetzt. Man könnte meinen, die Fluth des Amu sei noch erst vor Tagen darüber hingegangen, so gerippt erscheint die Fläche der Wüste, in deren Ebene die größeren Erhebungen als frische diluvianische Anspülungen erscheinen, und doch sind es nur Aeols Gehülfen, die beständig die Oberfläche des glühenden Sandmeers kräuseln, öfters freilich so heftig tobend darüber hindonnernd, daß sie fruchtbare Oasen mit heißem Sand überschwemmen; aber je weiter südlich, desto tropischer die Sonnengluth, die aus Iran herüberdrückt, aber auch desto tropischer die Vegetation, die den Fluß umkränzt; wiewohl auch vorübergehend alles pflanzliche Leben erstirbt und auf dem in den Fluß herabmehlenden heißen Sande nicht ein Moos oder eine Flechte ihre spärliche Nahrung finden, zu staubig um die Hufe und Tatzen durstiger menschenscheuer Gazellen, Hirscharten, Tiger und Katzenarten zu markiren, die Abends und Morgens zur Tränke schleichen.

Der erste Tag auf dem Strome liegt bald rückwärts; über die Gipfel der fernen Gebirge von Seresschan und Samarkand steigt wie eine Brandkugel der Vollmond hervor und von den Gebirgen von Herat streicht ein erfrischender Abendwind daher, viel zu köstlich, um eine solche Nacht zu verschlummern. Geisterhaft ziehen die einzelnen Gestalten der Büsche, Sträucher und Bäume an dem segelnden Boot vorüber, werfen — wenn sie am östlichen Ufer stehen, ihre langen gestreckten Schatten quer über den Fluß, täuschen im Spiegel des silberglänzenden Stromes in der Verlängerung nach unten eine der oberen ähnliche Gestalt, oder dehnen — wenn

sie auf dem, dem Monde entgegengesetzten westlichen Ufer sich befinden, je tiefer noch der Mond steht, desto länger ihre dunklen Schatten nach dem Lande hinein und bringen in Folge immerwährenden Vorwärtsströmens des Bootes die Landschaft in eine wunderlich kreisende Bewegung. Wie diese ungreifbaren Schatten huschen auch andere Schatten aus Stoff und Blut unabhängig von jenen Lichterscheinungen, die das nächtliche Gestirn dirigirt, gespensterhaft vorüber und das Geheul der Schakale, Füchse und Hyänen, die nicht weniger am Flußrande und im Waldesdunkel der einzelnen Gehölzgruppen bald nah bald fern vorüberschleichen, versetzt den Reisenden in eine fremdweltliches Concert, das Entzücken und Schauer gleichzeitig verursacht. Schwäne und — wie im nächtlichen Licht nicht erkennbar — vielleicht auch Pelikane vom kaspischen See und von den Wolgamündungen gleiten langsam und geräuschlos über den ätherklaren durchsichtigen und glitzernden Wasserspiegel oder peitschen mit den Flügeln den Strom, um sich, von den plätschernden und klappernden Rädern des Bootes aufgescheucht, in die Luft zu erheben und zu entfliehen. Seevögel fliegen kreischend vorüber, umkreisen auf Augenblicke mit durch die Nacht dringendem Geschrei die nächtlichen Schiffer oder beschreiben über denselben in der Luft eine förmliche Spirale und fallen dann hinter dem Fahrzeuge oder seitwärts wieder nieder; Enten tänzeln wie kleine Guttaperchabälle oder vom Sturm entführte Blätter unfern vom Ufer, geben beim Nahen des Schiffchens nach einigem unter sich verständigendem Geschnatter durch lautes Quaken ihren entfernteren Angehörigen das Zeichen zur Vorsicht, und tauchen dann plötzlich unter, nur einen kleinen Ring auf dem Wasser zurücklassend, der immer mehr sich erweitert und schließlich verwischt, während etwas weiter an einer Krümmung die Strömung sich staut und dann brausend und zischend das Hinderniß überwältigend einen Ausweg sucht, oder an einem unterspülten Baum (dessen Gipfel nach unten gekehrt im Flußbett versandet, wogegen die Wurzeln wie dürres Reis in der Luft sich spreizen) ununterbrochen bemüht ist, Sandkörnchen über Sandkörnchen in die noch unausgefüllten Zwischenräume hineinzutragen und die Lücken auszufüllen, durch die sich das Wasser mit lautem Geräusch hindurchflicht, bis der aufgehäufte Sandhügel über die Wellen emporragt und die merkwürdig gekrönte neue Insel wie eine lustige Satire dasteht. Noch weiter dasselbe Spiel der unermüdlichen Fluth, dieselbe Laune der immer bauenden und immer zerstörenden Natur in anderer Form. Dort trennen die rastlos waschenden Gewässer ein Stück Land vom Ufer los und tragen es fort, um es anderwärts abzusetzen, hier an einer Biegung erhebt sich ein neuer Strand, um die gewundene Linie zu strecken, bald wegnehmend bald anflickend, beständig Hindernisse wegräumend, und wenig weiter neue errichtend.

Von den seichteren Stellen oder solchen Orten, wo die Fluth über aufgetragene Sandbänke und Untiefen hinwegspült, oder wo ein ehemaliger Arm des Flusses, von Milliarden Körnchen beinah vollgetragen, jetzt in eine zum Theil schon vorhandene ganz freundliche Bucht umgewandelt ist, tönt ein melodisches Geräusch herüber; es ist leise aber deutlich und vernehmbar

und von dem Geschwätz der Wellchen herrührend, die dort über das flache zum Bach gewordene Bett hinwegspülen und Kiesel zusammentreiben, oder an einem hingewälzten oder ausgewaschenen Felsblock herumtänzeln und herumlecken. Auf der entgegengesetzten Seite tauchen Weidensträuche ihre langen fadenförmigen Ruthen tief in das Wasser, um sie in dem erquickenden Naß zu baden, und an welchen die silberhelle Fluth umherzupft oder emporzüngelt; aber kaum entzieht sich dieses Geräusch dem Ohr, da versteckt sich hinter mirakulösen von Gebüsch und Blattpflanzen beschatteten Inselchen ein anderer versandeter Flußarm, in welchem in vielen kleinen Rillen und Verzweigungen leise murmelnde, oder vielmehr lispelnde Gewässer sich verlaufen und die Ginsterbüsche, Tussilago und Andropogon-Stauden, Gynerium (Pampasgras) und andere Riesengräser bewässern, die bereits den Alluvialboden mit ihren pfriemenartigen und faserigen Wurzeln durchbohren und durchwühlen, hier und da kleine Buchten bildend, durch welche das Wasser sich hindurchschlängelt und zwischen den Blattstielen oder den schwimmenden Blättern der Nymphäen ein, während den lautlosen einzelnen Momenten der Nacht auf das Gemüth des ernst gestimmten Schiffers eigenthümlich einwirkendes Geflüster und Gelispel unterhält. Es ist eine Scene süßer Melancholie, die nur zu oft unterbrochen wird von dem grauenhaften Tremulo der schon genannten auf Raub ausgehenden hungrigen Bestien der Wüste, oder weiter im Süden, von dem Gebrause eines Stromwirbels, das nur dazu angethan ist, an die Nähe der Legionen Dewas zu erinnern, die die Felsmarken und Höhlen auf Tibets Gebirgskämmen und ihren Klüften bewachen, und die Pässe des Belor zwischen Iran, Afghanistan, Buchara sowie die Quellen des Oxus beherrschen.

Die erste Nacht auf dem Amu, im Fluge entrollend, weicht allmählig dem kommenden Tage; der tiefblaue nächtliche Himmel wird am Zenith fahler, die dort angezündeten Lampions, die während mehrerer Stunden in unvergleichlichem Glanze flackerten und wie selbstleuchtende auf dem Bett des Flusses ausgestreute Diamanten wiederspiegelten, werden matter, trüber und links über die todten Sandhügel der Wüstenregion, die zwischen Amu und Syr und zwischen Aral und Taschkent sich ausdehnt, und von wo der schneidende, bluterstarrende Buran aus Sibirien mit den warmen, fast heißen Staubwirbeln des Waisluka sich mischt, klärt sich am Horizont ein grauer, weißlich farbloser Streifen, der aber bald in einen zarten Schimmer von blaugrün, dann hellroth und Rosaschmelz überspielt, bis schließlich der ganze Osten in Purpur schwimmt, die Gestirne der Nacht erbleichen und das feurige Gestirn des Tages über den Rücken des „goldenen Berges“ emporlugt.

Der erste Uebergang von Nacht zu Tag läßt aus herrlichem Morgengrauen eine Anzahl Jurten auf grüner Weide an uns vorüberziehen, die an einem der vielen aus Osten und Süden in den Amu mündenden Flüßchen temporär aufgeschlagen worden sind. So viel aus der Ferne und der herrschenden Dämmerung zu erkennen, sind es die Sommerwohnungen, resp. Lager der öfters weit nach dem Süden vorgedrungenen schwarzen Kirgisen, welche letzteren von den fruchtbaren Ufergebieten angelockt wurden

und schon in früher Morgenstunde am Rande der Gewässer sitzen, den Blick starr in den Grund des Flusses bohren, um bewegungslos dem Gelispel des Stromes zu lauschen, ohne von dem, was in ihrer Umgebung vorgeht, auch von unserer Annäherung, eine Notiz zu nehmen. Die Welt scheint für sie nicht vorhanden, und wüßte man nicht, daß ungeachtet ihres traumhaften düstern Temperaments ihnen nichts ferner liegt, als Kummer und tödtliche oder verzehrende Schwermuth, man könnte Selbstmordgedanken bei ihnen vermuthen. Denn darin stimmen sie mit ihren nördlichen Glaubensgenossen, den Baschkiren überein, daß sie nicht stundenlang, sondern tagelang vor oder in ihrer Kibitka unverwandt, ohne Nahrung liegend zubringen, um dem Gesäusel des Windes in den Gebüschen und dem Geraschel des Schilfes, Rohres und der Blattpflanzen oder dem Gelispel des zwischen Wurzeln und Gestein hindurchspülenden Wassers zuzuhören, um daraus die Geschicke der dunkeln ominösen Zukunft und die Geheimnisse der Vorsehung zu erspähen; nicht weniger sind sie jenen darin gleich, daß sie in derselben Trägheit vor der Schwelle ihres Blockhauses im Aule (falls sie ein solches besitzen) auf grünem Rasen sich sonnen, den Falken dressiren oder liebkosen und den grauen Windhund streicheln, bei Nacht aber das Spiel und den Gang der Gestirne am Firmament studiren und wenn die Größe und Majestät oder die Einsamkeit ihrer Umgebung sie überwältigt, in tremulirenden melancholischen Gesängen oder in klagenden Flötentönen, die sie einem Instrument aus Pflanzenstielen entlocken, die innere Erregung ihres Gemüths und die Stimmung ihrer Seele den Gewässern und den Wolken und den Lüften anvertrauen; auch wohl mit den Geistern und Gnomen, — wenn nicht mit der Geliebten, in den denselben geweihten Liedern und Hymnen sich unterhalten, bis ein humoristischer und neckischer Refrain sie selbst aus ihrem Traume erweckt, oder irgend ein anderer Gedanke in ihre phlegmatische Figur plötzlich Leben und Bewegung bringt und ihr fast erloschenes Auge in Feuer und Flamme versetzt.

Die mit den Stunden des Tages zunehmende Hitze erreicht nach und nach einen Höhegrad, der unerträglich ist und den Aufenthalt in der Sonnengluth unmöglich macht. Man sucht Schutz im innern Raume des Bootes und manches landschaftliche Bild bleibt den Blicken des neugierigen Reisenden entzogen; indeß, wenn auch die Natur in ihren landschaftlichen Anordnungen und Scenerien unendlich vielgestaltig und virtuos, in den einzelnen Theilen ihrer Zusammensetzung bedient sie sich derselben Mittel, d. h. die Pflanzenwelt bleibt unverändert.

Erst als zum andern male das Morgenroth in den Wellen des Amu sich spiegelt, und das Schiffchen an das westliche Ufer des Stromes sich heranwälzt, scheint eine merkliche Veränderung vorgegangen; denn während mit öfters sich wiederholenden Ausnahmen der Fluß seine Gewässer durch Gebietsstrecken mit spärlichem Wachsthum, oft aber durch triste Sanddünen dahin trieb, scheint jetzt nach Osten hin das vegetabilische Leben vortheilhaft und in weit weniger eng begrenzten Enfileen hervorzutreten. An Stelle trauernder Ruinen und im Staube der Wüste halb begrabener Denkmäler

ehemaliger Städte und zum Theil verschütteter Flüsse, die früher Fruchtbarkeit über das Land verbreitet haben mögen, zeigen sich nunmehr nach Osten hin in blühender Umgebung die unverkennbaren Spuren bewohnter Aule. Fern am Horizont locken sich aus Baumwipfeln hier und da Rauchwolken in den dunstfreien Aether hinauf und vor uns zur Seite ragen die charakteristischen Minarets empor, die uns wie Leuchtthürme des Hafens zu Führern dienen. Unsere Amureise hat ihr Ende erreicht; wir befinden uns vor der Feste von Kirki, 140 Werst südlich Buchara.

Wenig später liegt auch dieser Ort hinter uns. Ein dürftiges Gefährt mit leichten hölzernen Rädern führt uns weiter nach der nächsten Station, die den Namen einer Stadt führt und Karakul heißen soll. Ihr Umfang ist bedeutend genug, nicht minder bewegt das Leben der gemischten und zahlreichen Bevölkerung. Die Physiognomie harmonirt freilich blutwenig mit dem äußern Rahmen, den die Natur um sie gezogen und ihr eigner Schmuck in Bezug auf die Bauart rechtfertigt nicht im Entferntesten den Rang, den sie unter den Städten im District Bucharas einnimmt. Bald liegt auch dieser Häuserknäuel mit seinen bunt untereinandergewürfelten Bewohnern aus Tartaren, Kirgisen, Kalmücken und selbst Russen und Persern, Afghanen und Chinesen sowie Tibetanern bestehend, auf dem rückwärts liegenden Wege; herrliche Gestade, ebenso von Blüthenduft durchschwängert, wie durch ihren Farbenschmuck das Auge bezaubernd, nehmen uns auf in ihre Mitte und kleinere und größere Gewässer durchflechten die reizenden Gefilde. Nach allen Seiten öffnen sich Paradiese, durch welche sich Wellenlinien des östlichen Hügellandes hindurchwinden und sie in Abtheilungen zerlegen, die aber doch, kettenförmig wie sie sind, so ineinander verschlungen sind, daß sie in ihrer unendlich mannichfachen Gliederung ein wunderbares Ganzes vereinigen. Zwischen diese reizenden Theile führt uns der Weg dahin, neben welchem schöner wie die Teppiche von Buchara die lachenden Parthien sich aufrollen, in denen blühende Gentianen, Ranunkeln, Anemonen, Violen, Iris und Galium, Lathyrus und von Wicken umrankte Kißchen mit ihren leuchtenden Farben einen unbeschreiblich wohlthuenden Eindruck auf Auge und Herz ausüben.

Der Abend naht abermals, die Glühhitze des Tages, die den ganzen und vollen Genuß des landschaftlichen Zaubers beeinträchtigt, ist vorüber; oder wenn auch nur Hochnachmittag ist, die Sonne hat doch nun mehrere Grade das Zenith überschritten und sendet ihre Strahlen seitwärts; wiewohl dieselben immer noch schweißtreibend herabdrücken, fängt die welke trauernde Flora doch an, sich wieder zu erfrischen und ihre reizenden Kinder die lieblichen Gesichterchen wieder hoch zu tragen und frei aufzuschauen und in die während eines Theiles des Tages schmachtende Umgebung auch mehr Leben und Regsamkeit zu kommen. Von Süden her nähern sich, kaum bemerkbar fortbewegend, größere Gruppen beladener Kameele, die ihre Schwanenhälse hoch und nieder und seitwärts drehen, das Gepäck auf dem Rücken, wie die Schnecken ihre Häuschen, forttragend und zeitweis jämmerliche Klagetöne zum Zeichen ihres Unbehagens ausstoßend, wenn der Führer

den Zügel anzieht und sie mittelst durch die Nase gezogener Ringe oder hölzerner Knebel beständig zupfend zur Eile auffordert. Auf flinken, wenn auch oft mageren, nicht selten aber auch prächtigen Rossen, bester Kirgisen- und Bucharenrace, hocken die malerischsten Gestalten daher, und unter den Spitz- und Rundmützen oder Turbanen erblickt man bunt und flatternd wie eine blühende Mohnpflanze den Bewohner der gesegneten Bucharenstadt im farbigen Seidenrock, oft wie ein Königtiger panachirt und gestreift und mit rothen Saffianstrümpfen bekleidet unter allen heraus.

In diesem sinnverwirrenden Treiben fliehen die Stunden wie Minuten und die Gestirne des Himmels scheinen sich zu jagen. Im Osten umspielt ein köstlicher Farbenäther die fernen Höhenrücken von Samarkand, die, von der untergehenden Sonne angeglüht, oben rothe, tiefer rosa Linien am Horizonte ziehen, noch tiefer in Violet und schließlich nach unten in Veilchenblau verschwimmen und aus Maulbeerbäumen und Obstgärten hervorragend glitzern auf säulenförmigen Thürmen die Halbmonde als Embleme des gläubigen Volkes der Mosleminstadt, wie in der Luft schwebende Gestirne in den nahen kleineren und größeren Seen der Umgebung von Buchara wiederspiegelnd. Eine halbe Stunde noch segeln wir auf unserer von Pferden gezogenen und auf Rädern fortgeschleiften Gondel durch lichte Obstwälder und eine Landschaft dahin, auf welche die Göttin Flora mit ihrem Füllhorn Segen, Ueberfluß und Ueppigkeit in verschwenderischem Maaße ausgegossen hat, da liegt endlich das von Mauerruinen umgebene, aber auch von Flüssen und Kanälen umwässerte und durchschnittene Häusermeer der alten Stadt vor uns, so nahe, daß man trotz seines enormen Umfangs sich über den Eindruck klar werden kann. Die goldenen Kuppeln der zahlreichen — nach Hunderten zählenden Moscheen, Medresses und Karawansereien flimmern nochmals beim Scheiden des Tages im Glanz des Sonnenuntergangs, und strahlen ihren Nimbus wie die Majestäten in der Mitte ihrer Officiere auf den weiten unübersehbaren Häuserkranz aus, unter diesen aber blicken mit vielsagenden Mienen die Thürme des Palastes des Khans — der Kreml Bucharas, weit über die Grenzen der Stadt hinweg.

Ansichten vom Mittelländischen Meere.

Von Dr. R. Avé-Lallemant.

(Fortsetzung.)

Marseille.

Der Reisende, welcher sich daran gewöhnt hat, selbst noch aus dem Fenster des Eisenbahnwagens heraus die Natur zu beobachten, wird mir gewiß gern zugestehen, daß bei Gelegenheit meiner Reise nach Egypten im Jahre 1869 meine Fahrt von Lübeck nach Marseille, vom 54° nördl. Br.

bis fast 43° nördl. Br. vom 3. bis 7. October, also fast 11 Breitengrade in 89 Stunden, in hohem Grade interessant war. Allein an Breitegewinnung macht diese Ortsbewegung beinahe zwei Meilen in einer Stunde; doch wird sie noch bemerkenswerther, wenn ich hinzufüge, daß mich ein Besuch in Metz 24 Stunden aufhielt, und ich in Paris 16 Stunden gebrauchte, um meine Angelegenheiten zu meiner Reise nach dem Orient zu betreiben und zu beenden. So bleiben für die wirkliche Reise nur etwa 50 Stunden übrig, so daß mich jede Stunde über drei Meilen Breite gewinnen machte.

Bei einem so hastigen Durchfliegen von Breitengraden auf dem festen Lande kann man an der Vegetation, wie spärlich sie auch in der ersten Hälfte des Octobers bereits erscheinen mag, fast von Stunde zu Stunde, bestimmt aber von Tag zu Tag merken, daß man dem wärmeren Süden näher kommt. Zwar von Lübeck bis Paris (54°—49° nördl. Br.) ist der Unterschied nicht allzu schlagend. Doch erschien mir am 6. October die Vegetation um Paris noch viel besser erhalten, als am 3. October um Lübeck, obwohl doch vier Octobertage schon einen starken Eindruck auf die Pflanzenwelt ausüben. Desto mächtiger zeigt sich dagegen der Wechsel in der Physiognomik der Vegetation, wenn man von Paris nach Marseille fährt. In 16 Stunden durcheilt man 6 Breitengrade, also beinahe 6 Breitenmeilen in einer Stunde. Doch ist die Entfernung von Paris nach Marseille 863 Kilometer, also beinahe 120 Meilen, so daß man, den Aufenthalt an einzelnen Stationen eingerechnet, nahezu 8 Meilen in einer Stunde zurücklegt.

Im Abenddunkel verläßt man Paris; fast noch bei Nacht und Nebel kommt man in Lyon an. Aber wenn es nun tagt, und man in das Rhonethal hineinblickt, da erkennt man auf den ersten Blick die bedeutende Metamorphose in der Pflanzenwelt, welche Umwandlung um Marseille ihren Höhepunkt erreicht. Wenn auch der Rhonestrom in seinem prächtigen Brausen auf seiner Westseite von mächtigen Felsen eingefaßt ist, welche uns unbedingt an die Einfassung des Rheins erinnern, wenn diese massigen schroffen Gebirge auch kaum eine Spur von Vegetation verrathen, so ist doch das eigentliche Flußthal, die Ebene, wo eine solche sich findet, ungemein fruchtbar. Fleißiger Landbau regt sich überall; besonders häufig erscheinen Maulbeerbäume als Ernährer des Seidenwurmes, der an der Rhone ja ganz besonders heimisch geworden ist. Dort machen die Oerter Vienne, Valence und Orange einen hübschen Eindruck. Dann aber fallen die Rhoneberge viel weiter westlich ab; die Gegend wird ebener, wenn auch manchmal ganz plötzlich schneeweiße Kalkberge nackt und kahl im Felde stehen, fast als ob sie große erratische Blöcke wären. — Mandelbäume und Oliven gedeihen in schönster Fülle, und kleine Rebstöcke bieten riesige Trauben, deren Natur besonders wegen der pflaumenartigen Größe der einzelnen Beeren kaum zu erkennen ist. Dagegen fühlt sich der Nordländer, wenn er zum ersten Mal Olivenbäume sieht, doch wohl etwas enttäuscht. Still und friedlich treiben sie auf dürrem Kalkboden ihr graugrünes Laub, harmlos und scheinlos wie Weidengebüsche aussehend. Kaum sollte man es

glauben, daß mit ihnen einst jene Göttin auf Attikas Boden den Preis gewann vor Poseidons gewaltigem Rosse.

Bald nach Avignon, welches ziemlich trübe und kahl, grau in grau auf heißem Boden da liegt innerhalb einer markirten Ringmauer und überragt wird von dem alten ehemals päpstlichen, etwas maurisch fensterlosen und fast burgartig aussehenden Schloß, kommt man durch ein sandiges, beinahe trockenes Flußbett; das ist die tolle Durance, oft kaum ein Fluß oder Bach, dann aber je nach Laune der Jahreszeit ein so rasch anwachsendes und tobendes Wasser, daß es Alles mit sich fortreißt, und selbst sein Bett launisch ändert.

Bei Tarascon geht eine Zweigbahn nach Nimes mit seinen höchst merkwürdigen Römerbauten. Wer weniger eilig als ich nach Marseille reist, sollte ja nicht den Abstecher dorthin versäumen. Und so tobte das Dampfroß mit uns auch am alten Arles vorbei, ohne sich darum zu kümmern, daß auch dort einst Römerzeit und Königsgeschichte getrieben wurde.

Bei Arles, wo die bemerkenswerthe Rhonedeltabildung beginnt, wendet sich die Eisenbahn statt südöstlich und fast ganz östlich unter vielfach wechselnden Scenerien in der Landschaft; grüne Wasseranblicke und Tunnels bilden seltsame Gegensätze, und nur ungern scheidet man von der Aussicht auf die ferner tretenden Rhonemündungen. Ein kleiner Punkt an der Eisenbahn, Miramar, gewährt eben das, was er bedeutet, einen Blick auf das Meer, dessen nächste Nähe sich durch große Salzlachen kund thut. Ein mächtiger Tunnel durchbricht hier das Küstengebirge und bildet den Eingang in ein prächtig großes Amphitheater, an dessen Küstenrand Marseille liegt.

Ein seltsam wunderbares Nest, dieses Marseille! Eigentlich hatte ich mich nach meiner Hetzjagd durch Deutschland und Frankreich hindurch nach einiger Ruhe und Abspannung gesehnt, bevor ich die Schifffahrt nach Egypten anträte; aber gleich von vornherein konnte ich nicht müde werden, dieses südliche Emporium Frankreichs nach allen Richtungen zu durchwandern und mich zu freuen an seinen tausendfachen Naturreizen, denen hier die Kunst harmonisch zu Hülfe gekommen ist. Freilich, beim ersten Ankommen erscheint dem Reisenden die alte Phocäerkolonie grau, trocken, staubig und trotz des Octobers heiß, denn Marseille liegt immer noch einige Breitengrade südlicher als das von uns besprochene Triest. Hat man aber erst angefangen, einzelne prächtige Straßen zu durchschlendern, läßt man sich darauf ein, die schönen Boulevards von Marseille zu betreten, deren kühn aufstrebende Platanen ihr flüsterndes Laub über die zum Theil fünf Stockwerke hohen Häuser emporheben, — nun so wird es einem schon wohl in der uralten Stadt, deren Volkstreiben eben nur am Meeresufer, wo die Flaggen aller Nationen flattern, laut, störend und lästig ist, während die jener Hafengegend abgewandten Stadttheile nur mäßig belebt sind, ja zum Theil selbst einsam erscheinen, besonders deswegen, weil bei der Hitze des Tages die Außenjalousien der Fenster geschlossen gehalten werden und so-

mit ganze Häuserreihen das Ansehen haben, als ob sie unbewohnt, als ob sie ausgestorben wären. So sind denn auch manche Platanenboulevards, am Tage wenigstens, nicht gerade von großem Volkstumult bewegt, aber um so anziehender. Weiß schimmernde Springbrunnenstrahlen, welche so wie die ganze Stadt von einem Theil der aus dem Gebirge herbeigeleiteten Durance reichlich gespeist werden, steigen hoch hinauf bis zum grünen Laubdach und fallen in tändelnden Tropfen wieder herab in das breite Brunnenbecken. Oder das klare Wasser strömt steinernen Schwänen, die sich mit Knabengestalten balgen, aus den Schnäbeln hervor, und fließt aus den Bassins zu beiden Seiten der Fahrbahn kühlend und erfrischend hin. — Und nun Abends der schöne Cours de Belsune! Auf dem einen Ende dieses herrlichen Platanencorsos rauscht ein unermüdlicher Springbrunnen, während auf dem anderen Ende das große eherne Standbild des ehrwürdigen Bischofs de Belsune, welcher sich zur Zeit der furchtbaren Pest vom Jahre 1720 in echt priesterlicher Gesinnung aufopferte für das Wohl der Stadt, segnend die Hände ausstreckt, hoch überwölbt von den schlank aufstrebenden Bäumen. Da fluthet die Menschenwoge Abends auf und ab; die Fenster öffnen sich, und die gebräunten Provençalinnen lehnen in indolentem Dolcefarniente auf den Balkons, um auf die Menge niederzuschauen und von ihr selbst wieder, so weit das die schwankende Beleuchtung des Abends ermöglicht, betrachtet zu werden.

Wer aber das volle, imposante Amphitheater von Marseille übersehen will, der muß seine Wanderung westlich richten. — Ein schräg ansteigender Platanenboulevard führt zu einer ziemlich steil sich erhebenden Höhe, die in einen reizenden Park umgewandelt ist. Gleich am Thor dieser Promenade braust Wasser aus dem Felsen und tränkt eine üppige fast subtropische Vegetation. Zwischen Blumen und Gebüschen hinwandelnd, aus denen als auffallende Erscheinungen besonders riesige Agaven und blühende Cannastauden bis zu zehn Fuß Höhe hervorragen, — höher sah ich sie selbst in Brasilien nicht, — erreicht man ein Plateau mit einem Türkischen Kaffeehaus. Schon von hier aus hat man einen prachtvollen Blick auf die Stadt hernieder, wobei man behaglich seinen schwarzen Kaffee trinkt und gern die dunkeln Provençalenkinder mit einigen kleinen Muselmännchen und Muselmädchen um sich herum laufen sieht, aus deren schnarrender und singender Sprache man nur bei Gelegenheit ein rein französisches Wort herausfischt, dagegen entschiedene portugiesische Sprachelemente durchklingen hört.

Noch viel herrlicher ist die Aussicht über Land und Meer, wenn man von diesem Garten und hinter demselben die schroffe Spitze des Kalkgebirges gewinnt, zu deren äußerstem Punkte zahlreiche Stufen hinaufführen. Diese waren früher in den rohen Felsen hineingehauen und endeten vor einer alten unansehnlichen Kapelle von Notre Dame de la Garde, der Beschützerin des Seemannsvolkes. Jetzt steigt man eine schöne Steintreppe hinauf, und findet oben, kühn wie ein Adlerhorst gelegen, eine stattliche Kirche, ganz neu, aber eigenthümlich aus verschiedenfarbigen Marmorquadersteinen aufgebaut, während das Innere auf das Prächtigste aus rothem und

weißem Marmor zusammengesetzt ist, aber auch durch die Menge der aufgehängten Votivbilder verunziert wird.

Hier ist der höchste Punkt von Marseille. Ringsher dehnt sich bis in verschwindende Ferne das graue Kalkamphitheater aus. Unten liegt zunächst das Häusermeer, aus welchem jedoch, fast als ob das herrliche Naturbild nicht gestört werden sollte, keine besonders schöne Bauwerke herausragen. Dicht an die Stadt drängt sich der Binnenhafen heran und selbst in sie hinein, eng, klein, unschön vollgedrängt von Schiffen, aus deren Menge sich ebenfalls keine große Formen scharf herauserkennen lassen. Duftig und grünschimmernd wie die von einer Höhe herab nach erfrischenden Regenschauern übersehene Pampasfläche liegt dagegen die Rhede, das Binnenmeer von Marseille da, — endlich im Südwesten das offene große Mittelmeer, die uralte Wiege der bildenden und gebildeten Menschheit, desto wunderbarer anzuschauen, je weiter hinauf der Betrachter in die Zeit denken darf, in der zum ersten Mal die Schiffer aus Südosten kamen und die Kolonie gründeten.

Gerade wie bei Triest ist auch bei Marseille Alles Kalkstein. Doch ist die Farbe des Felsens viel heller noch als am Adriatischen Meer. Aber auch in der Form sind die Kalkbildungen beider Gegenden ganz verschieden. Während die Massen um Triest, namentlich auf Istrien und den Dalmatinischen Inseln, aussehen, wie weithin sich streckende Wogen eines zähen grauen Breies, welcher in seinen trägen Fluctuationen immer langsamer wurde und endlich erkaltete und erstarrte, so daß seine rollenden Fluthen, seine Wellen und Wogen abgerundeter, gleichmäßiger, symmetrischer erscheinen, muß der Kalkniederschlag von Marseille unter viel unruhigeren Verhältnissen sich gebildet haben. Weniger massig, weniger hoch emporsteigend als um Triest ist Alles um Marseille eckiger, spitziger, verwirrter, unharmonischer, aber darum auch viel bunter und mannigfaltiger anzusehen. In dem weiten Amphitheater der Gegend von Marseille sind vielmehr Schluchten, Spitzen, Vorsprünge, Senkungen, — alles ist kleiner als am Adriatischen Meer, krauser, lustiger anzuschauen, zumal Angesichts der Kultur, die sich all dieser krauser Variationen des Bodens bemächtigte, um ihnen den Stempel des Anbaues aufzudrücken. Viel weniger einsam als am Adriatischen Kalkgestade erscheint hier das zersprengte Land; sollen doch um Marseille nahe und fern an 6000 Landhäuser stehen, während die Triestiner sich mit wenigen Landpalästen behelfen. — Eine nothwendige Folge solcher bunteren, ich möchte sagen: weniger massigen aber gewaltsameren Küstenbildung ist meines Erachtens nun auch das viel schroffere Aufhören des Festlandes gegen das Meer hin. Istrien ist fast eine Insel; ragte diese Insel einige hundert Fuß weniger aus dem Wasser hervor, so würde Istrien vielleicht eine Reihe von länglichen Parallelinseln bilden, nach Art des weithin sich streckenden Dalmatinischen Archipels. — Alles senkt sich und hebt sich langsamer daselbst. Nicht so bei Marseille. Nur zwei, fast parallel in der Richtung von Nordost nach Südwest nebeneinander hinlaufende schmale Inseln bezeichnen die Rhede von Marseille, Ratoneau und Pome-

gue, vor welchen östlich sich noch ein Inselblock erhebt mit einem alten Kastell, dem durch einen Roman so berühmt gewordenen chateau d'If. Schroff und zerhackt sind die Ränder und Abhänge dieser Inseln, wenn sie auch an den weniger unwirthlichen Stellen mit mannigfachen Bauten besetzt sind. Zwischen dem östlichen Vorsprung der Insel Ratoneau und dem westlichsten Punkt des Festlandes eben südlich von der Stadt, — beide Punkte lassen eine Wasserfläche von nur zwei Kilometern zwischen sich, — liegen noch zwei tückische Klippen, welche indessen hinreichend gekennzeichnet sind. Das Fahrwasser ist hinreichend tief für große Schiffe, selbst wenn sie in nächster Nähe der Klippen und Inseln hinfahren. Ist doch in dem äußerst schmalen Kanal zwischen Ratoneau und Pomegue 40—120 Fuß Tiefe!

Gerade südlich von Marseille, wo das Festland sich östlich und südöstlich gegen Toulon hinzieht, liegen hart am Lande noch einige kleine Inselbildungen, die wir nicht mit Namen zu bezeichnen brauchen. Dagegen erblicken wir von dem hohen Belvedere von Notre Dame de la Garde von Marseille aus ganz am fernen Horizont nach Südwesten einen ganz einsam mitten in den Fluthen auf einer Insel, kaum einer Insel, Planier genannt, gelegenen Leuchtthurm mit einem Drehfeuer, durch welches auch bei Nacht die Nähe des großen südfranzösischen Emporiums vollkommen charakterisirt wird.

So gewährt denn die Küste von Marseille, von irgend einem Höhepunkte aus übersehen, einen prächtigen, kühnen, schroffen Anblick, der durch die imposanten Gegensätze zwischen Land und Meer, dem ewig in Felsenvorsprüngen erstarrten Lande, dem ewig in tändelnden Wellen spielenden Meer gar wundervoll gehoben wird. — Auf solchen Elementen erzeugt und groß geworden, — denn wirklich sind die Massilier Kinder des Festlandes und der offenen See, — sind die Provençalen ganz wie ihre Küste, ganz wie ihr Meer geworden. Nach allen Seiten hin ihre Schifffahrt treibend, von allen Seiten her den Handel an sich ziehend, sind sie nicht nur mit allen Europäischen Nationen vom Mittelmeer, mit Spaniern, Italienern, Griechen untermischt, sondern es wimmelt auch von Orientalen, Algierern und Mogrebiten unter ihnen, so daß man, zumal in der unteren Stadt, alles nur mögliche Volk unter ihnen erblicken kann. Diese seltsame Volksmischung hat natürlich auf den Urstamm der Provençalen Einfluß gehäbt, und die schon an und für sich ziemlich gebräunten Massilier mögen durch jene Ankömmlinge weder an innerer noch äußerer Aufklärung gewonnen haben. Das unruhige Seeleben hat auch erregend auf die Leute eingewirkt; die feurigen Trauben des Landes mögen ebenfalls etwas in ihr Blut übergegangen sein. So sind die Leute in Marseille politisch gar leicht erregt, kirchlich gar leicht fanatisirt, moralisch gar leicht aus der Fassung gebracht. Eine gewisse Unzuverlässigkeit, eine Art von Charakterlosigkeit mag der Charakter des Volkes in Marseille sein, im Gegensatz zu den sinnigeren, wenn auch weniger ausgebildeten Dalmatinern, von deren ruhigen Kalkgebirgsabrundungen wir geredet haben. Oder mag jenen Dalmatinern der

Oesterreichische Einfluß mit seinen festeren Regierungsinstitutionen bindend und haltend zu Hülfe gekommen sein, in welchem Falle die Bodengestaltung doch weniger Einfluß auf die Gestaltung des Volkscharakters äußert, als ich vorausgesetzt und angedeutet habe.

Einen Nachweis über Handel und Schifffahrt von Marseille darf ich hier nicht geben. Doch ist es mir gewiß erlaubt, auf die lebhafte Bewegung in der Dampfschifffahrt hinzuweisen. Von Marseille aus gehen die mannigfachsten Dampfschiffslinien nach allen nur communicationsfähigen Häfen des Mittelmeeres und noch darüber hinaus, und es mag ein Charakterzug dieser eigenthümlichen Kulturbewegung sein, daß in derselben Stunde, als wir „Eingeladenen des Khedive" auf dem großen Dampfboot Möris nach Egypten ausliefen, ein Dampfpacket nach Algier und ein anderes nach Konstantinopel fortging, mithin drei Welttheile in Verbindung traten.

Wir können Marseille, zumal den Gipfel des Kalksteinberges von Notre Dame de la Garde nicht verlassen, ohne eines naturforschenden Dioskurenpaares zu gedenken, mit dem auch ich in eine höchst eigenthümliche Berührung gekommen bin. Als Humboldt und Bonpland sich in Paris kennen gelernt, und sich zu einer großen naturforschenden Reise verbündet hatten, war es anfangs ihre Absicht, über Afrika nach Ostindien vorzudringen, und von dort eine weitere Bahn zu verfolgen. Von Marseille aus sollte ihnen auf einer Schwedischen Fregatte, auf welcher der schwedische Consul Skjöldebrand Geschenke seines Hofes an den Dey von Algier bringen sollte, eine Ueberfahrt nach Afrika gewährt werden. In der ungeduldigsten Erwartung des Schiffes harrten beide Freunde zwei Monate in Marseille, wohin die Fregatte zunächst segeln, und von wo sie den Consul abholen sollte. Täglich stiegen sie auf Notre Dame de la Garde hinauf und blickten hinaus nach dem Südwesten, um das von ihnen so heiß ersehnte Segel aus dem Meere aufsteigen zu sehen, — aber täglich wandelten sie umsonst dort hinauf, späheten sie vergebens von dort herab. Endlich kam die Nachricht, die Fregatte hätte im Herbststurm Havarie an der Portugiesischen Küste gemacht, und würde erst nach längerer Zeit kommen können, wo denn beide Freunde ihren Plan aufgaben und sich nach Spanien begaben, von wo aus sie endlich die berühmte Reise nach dem tropischen Amerika machten.

Wenige Jahre vor seinem Tode hatte ich Humboldt in Berlin persönlich kennen gelernt! Fünfzehn Tage vor seinem Tode fand ich Bonpland in den einsamen Graswüsten in Corrientes am rechten Ufer des Uruguay krank in seiner Hütte von Santa Cuma, denn wirklich war sein Rancho, seine Estancia, sein Wohnsitz, weiter nichts als eine große Feldhütte, an die sich eine andere Hütte anlehnte. Mein Besuch bei ihm war eine der merkwürdigsten Episoden meiner damaligen Brasilianischen Reise. Ich war der letzte Europäer, der zwischen den beiden einst so innig verbundenen und nun so weit getrennten, für immer getrennten Freunden eine Verkehrsbrücke herstellen durfte. Unmittelbar an Ort und Stelle schrieb ich an

Humboldt über seinen kranken Freund; mein Brief ist damals richtig angekommen und von Humboldt veröffentlicht worden. Mit meinem Briefe traf gleichzeitig die Nachricht von Bonplands Hinscheiden in Europa ein, wie ich das in meinen Zeilen vorbereitend hatte voraussagen müssen. Ein Jahr nach Bonpland's Tode starb auch Humboldt.

Und nun, zehn Jahr nach Humboldt's Tode traf ich am Rande des Mittelmeeres auf dem Kalkfelsen von Notre Dame de la Garde bei Marseille beide kernige Gestalten im Geiste wieder, wie sie eben hinaus schauten in das duftende Meer, um eine Weltreise anzutreten am Ende des Jahres 1798. Siebenzig Jahre waren seitdem verflossen! — Berlin, Marseille, Santa Cuma am Uruguay, und 70 Jahre Zeit! Das liegt so weit auseinander, und verbindet doch geistig drei Menschen in wunderbarer Weise!

(Fortsetzung folgt.)

Die totale Sonnenfinsterniß des 22. December 1870.

Expedition des Lord Lindsay.

Von C. Becker.

Ehe ich auf die nähere Beschreibung der Beobachtungen eingehe, die wir bei der totalen Sonnenfinsterniß des 22. December 1870 bei Cadix machten, will ich in kurzen Zügen einige der Phänomene hervorheben, die bei einigen früheren Finsternissen die Beobachter besonders beschäftigten.

Im Jahre 1842 war Wien der Mittelpunkt der Beobachter, und in wissenschaftlicher Beziehung ist wohl wenig anderes festgestellt worden, als die Gestalt der dabei sich zeigenden Protuberanzen, die scheinbare Größe der Corona so wie der strahlenförmigen Ausläufer derselben. Die Besitzer von Vergnügungsgärten veranstalteten Morgenconcerte, bei denen sich Strauß und Lanner betheiligten, die denn das wiedererscheinende Licht mit prachtvoller Musik begrüßten. Freunde von mir zogen es indessen vor, des Nachts den nahen Kahlenberg zu besteigen, um den Sonnenaufgang und nachher die Finsterniß von dem ein unvergleichliches Panorama beherrschenden Standpunkte zu beobachten. Nach ihrer Mittheilung muß das Schauspiel von dort ein überaus ergreifendes gewesen sein.

Hier in London sah ich im Jahre 1860 eine Anzahl Astronomen, die unter der Leitung des königlichen Astronomen Herrn Airy auf dem von der englischen Regierung dazu zur Verfügung gestellten großen Truppenschiff Himalaya nach Spanien gingen. Ihre Hauptaufgabe war zu bestimmen, ob die Protuberanzen zur Sonne gehörten oder Erscheinungen in unserer Atmosphäre seien. Namentlich durch die gelungenen photographischen Bilder des Herrn De la Rue wurde unwiderleglich bewiesen, daß dieselben der Sonne angehören.

Kurz darauf wurde durch die durch Bunsen und Kirchhoff eingeführte Spectralanalyse ein mächtiges Hülfsmittel gegeben, um die chemische Beschaffenheit auch entfernter lichtgebender Körper zu bestimmen. Schon Kirchhoff hatte in seinen Abhandlungen darauf hingewiesen, wie wichtig die Anwendung dieser Methode zur Untersuchung der Himmelskörper sein könnte. Bei der im Jahre 1868 in Indien und dem indischen Archipelagus sichtbaren totalen Sonnenfinsterniß wurde dann von Janssen und Anderen und später auch von Lockyer bei vollem Sonnenlicht dargethan, daß die Protuberanzen hauptsächlich aus Wasserstoff bestehen. Auch glaubte man in dem der Sonne am nächsten liegenden Theil der Corona schon wasserstoffhaltige Substanzen gesehen zu haben. Die eigentliche Corona ist indessen zu lichtschwach um sich leicht photographiren zu lassen; auch wurden manche Zweifel laut, ob das Spectroscop mit Erfolg würde angewendet werden können. In wie weit diese Zweifel gerecht sind werden wir weiter unten sehen. — Schon Arago schlug vor, die Polarisation des Lichts zur Analyse der Corona zur Hülfe zu nehmen, und in der That sind auch dann im Jahre 1868 Versuche gemacht und später im Jahre 1869 von den amerikanischen Beobachtern auf Iowa wiederholt worden, doch ohne entscheidende Resultate zu geben. Da nun die Dauer der Totalität der Finsterniß des 22. December 1870 sich an den am günstigsten gelegenen Orten nur auf 2 Minuten 11 Secunden belief, mithin der Mond scheinbar viel kleiner war als im Jahre 1868, so ließ sich erwarten, daß die Corona besonders glänzend dabei hervortreten würde es war daher die Aufmerksamkeit der englischen und amerikanischen Beobachter besonders auf die Untersuchung der Corona mittelst des Polarimeter gerichtet, ohne übrigens im Geringsten die übrigen Punkte zu vernachlässigen, als da sind: Zeitbestimmung, Spectraluntersuchung, Photographie, Zeichnung der Strahlenausläufer u. s. w., worauf ich später noch zurückkommen werde.

Was soll nun aber die Polarisation oder besser gesprochen das Polarimeter aufklären? Ehe wir dies etwas näher ins Auge fassen, muß ich bemerken, daß es immer noch eine wenn auch nur kleine Anzahl von Gelehrten giebt, die es für möglich hält, daß die Corona durch eine Art Diffusion des Lichtes in der Atmosphäre der Erde entstehen könne, und wenn auch nicht die eigentliche Corona, doch die Strahlenausläufer derselben.

Folgende Fälle, die sich noch vermehren ließen, werden dann möglich: Entweder die Corona gehört zur Sonne oder sie entsteht in der Atmosphäre unserer Erde. Die Corona ist entweder selbstleuchtend oder sie ist reflectirtes Licht oder sie ist Beides, also gemischtes Licht.

Nehmen wir nun an, daß die Polarisationsebene rechtwinklig zur Reflectionsebene ist, so würde, im Falle die Corona zur Sonne gehörig und von dieser reflectirtes Licht zeigt, sich die Polarisationsebene rechtwinklig zur Reflectionsebene zeigen, also immer tangential sein. Wäre die Corona selbstleuchtend, so würde sie wahrscheinlich gar nicht polarisiren. Entstände die Corona in unserer Atmosphäre, so würde die Polarisations-

ebene sich überall parallel zeigen. Eine unzweifelhafte Bestimmung der Polarisationsebene, wenn überhaupt Polarisation vorhanden, wäre also ein bedeutender Gewinn.

Das Comitee, welches die von der englischen Regierung unterstützten Expeditionen organisirte, publicirte sehr genau abgefaßte Instructionen für die Beobachter mit dem Spectroscope und dem Polarimeter, welche ich diesem Artikel beifüge und die gedruckt zu werden verdienen, damit sie bei etwaigen späteren Expeditionen benutzt werden können.

Mein Freund der amerikanische Professor Herr Edw. C. Pickering vom Massachusetts Institute of Technology war so freundlich mir noch besondere Unterweisung zu geben, worauf ich ebenfalls später zurückkommen werde.

Noch will ich bemerken, daß da die physische Beschaffenheit der Sonne schon seit geraumer Zeit so sehr die Aufmerksamkeit von Astronomen und Physikern auf sich gezogen hat und die Forschungen schon so glänzende Resultate geliefert haben, man durch eine erschöpfende Untersuchung derselben noch manche andere Naturerscheinungen erklären zu können hofft.

Durch Umstände, die nicht näher berührt zu werden brauchen, schien es im Sommer des vorigen Jahres, daß die Beobachter ganz auf ihre eigenen Mittel würden angewiesen sein. Lord Lindsay, der ein warmes, thätiges Interesse für Naturwissenschaften und Astronomie besonders hat, beschloß darauf hin auf eigene Kosten eine Expedition zu organisiren und war so freundlich mich aufzufordern, ihn zu begleiten. Er selbst schiffte sich am 26. November in Begleitung des Lieutenant der Artillerie Herrn A. B. Brown, des Photographisten Herrn Davis und 5 Assistenten nach Cadix ein. Seine Hauptinstrumente bestanden aus einem 12zölligen Reflector mit versilbertem Glasspiegel, der mit den nöthigen Einrichtungen, Photographien von Himmelskörpern zu nehmen, versehen war. Mit diesem arbeitete Lord Lindsay, unterstützt von Herrn Davis, selbst. Herr Lieut. Brown gebrauchte ein mit einem Spectroscop versehenes Aequatorial von 6 Zoll Oeffnung und 7 Fuß Focallänge. Außerdem waren ein Transitinstrument, drei Chronometer und alle erdenklichen Hülfsapparate und kleinere Fernröhre zur Hand, so wie eine ausgesuchte Bibliothek. Ein hölzernes Observatorium wurde ebenfalls mitgenommen, welches den Reflector und die dunkele Kammer zur Bereitung der photographischen Platten enthielt.

Cadix gegenüber am Ufer der Bai liegt Puerta Santa Maria, in gerader Linie ungefähr 5 engl. Meilen, um die Bai herum mit der Eisenbahn ungefähr 25 engl. Meilen entfernt. Ein dort ansäßiger Engländer, Herr Consul Campbell, besitzt ausgedehnte Weinberge oder richtiger gesprochen Weinfelder; auf einem derselben, Maria Luisa genannt, zwischen Puerta Sta. Maria und San Lucar gelegen, ist ein geräumiges Gebäude, welches die Kelter und sonstige zum Betrieb des Weinbaus gehörige Räume enthält. Hier wurde das Observatorium errichtet und für sämmtliche Mitglieder der Expedition Unterkommen gefunden. Auf theilweise unergründlichen Wegen wurden die 5½ Tonnen wiegenden Kisten auf mit Ochsen

bespannten Karren hinausgeschafft, und nach 14tägiger, oft durch ungünstige Witterung unterbrochener Arbeit war Alles so weit in Ordnung, daß Beobachtungen gemacht werden konnten.

Ich selbst verließ London am 10. December, ging mit dem Peninsular & Oriental Steamer Pera durch die sehr stürmische Bai von Biscaya nach Gibraltar und von dort nach mehrtägigem äußerst interessantem Aufenthalt mit einem spanischen Küstendampfer nach Cadix und traf dann am 21. December in Maria Luisa ein.

Das Wetter war die ganze Zeit meiner Hinreise höchst ungünstig; Wind und Regen wechselten oder tobten zu gleicher Zeit mit Ausnahme des 17., 20. und 21. December. An diesen drei Tagen war das Wetter denn auch so schön, wie man es sich in unsern Breitegraden zu der Jahreszeit gar nicht vorstellen kann. Selbst Schmetterlinge und Eidechsen wurden hinausgelockt durch das warme Sonnenlicht.

Der wolkenlose 21. gab uns dann die frohe Hoffnung, daß wir das seltene Phänomen, das zu beobachten uns so viel Mühe und Arbeit gekostet hatte, unter den günstigsten Umständen würden sehen können. Am Morgen des 22. fanden wir indessen, daß der Wind, der seit einigen Tagen westlich gewesen war, sich nach Süden gewendet hatte, und Wolkenmassen unterbrachen das Himmelsblau. Zu einer Zeit schienen die Wolken sich so verdichten zu wollen, daß wir uns schon mit bangen Gesichtern ansahen. Da lichtete es sich wieder und wir konnten die Zeit der ersten Berührung genau nehmen.

Vorher waren schon eine Anzahl Herren von Puerta Sta. Maria und von Cadix gekommen, die ihre Hülfe freundlichst angeboten hatten, theils die Corona zu skizziren, theils die Zeit an den Chronometern zu beobachten, und der Seeofficier Herr Greaves von Ihrer Maj. Schiff „Lee" war so gut an einem eigends dazu hergerichteten Fernrohr mit Positionskreis die Winkel der Strahlenausläufer zu nehmen.

Die Arbeit vertheilte sich also in folgender Weise:

Photographie: Lord Lindsay und Herr Davis.
Spectroscop: Herr Lieutn. Brown.
Temperatur: Herr Pittman.
Positionswinkel: Herr Greaves.
Polarimeter: Herr Becker.
Zeichner: Herren Thuillier, Lasaletta, Gonzales.
Zeitbestimmung: Herren Consuln Campbell und Reid.

Eine Anzahl berittener Gensdarmen hielten ungebetene Gäste ab, die möglicher Weise im kritischen Augenblicke hätten stören können.

Der Verlauf der Occultation bot nichts besonders Bemerkenswerthes dar, bis etwa 9/10 der Sonnenscheibe bedeckt war. Dann begann die Beleuchtung der ganzen Landschaft eine andere zu werden. Das blaue Himmelslicht wurde tiefer, die Wolken nahmen eine bräunliche Farbe an. Die Weingärten, die nach dortiger Anbauungsweise in quadratische Erdwälle getheilt sind, in deren vertiefter Mitte der knorrige niedrige Weinstock steht, warfen

eigenthümlich scharf begränzte Schatten. Dann verkleinerte sich die Sichel immer mehr, bis zuletzt am nördlichen Horn dieselbe sich in Perlen trennte, die sogenannten Baileys beads. Nun trat die Totalität ein und mit ihr wurden die Corona, die Protuberanzen und die Strahlenausläufer sichtbar. Die Totalität wurde in ihrem ganzen Verlaufe gut beobachtet, obgleich der Himmel nie ganz frei von einem leichten Schleier war. Gleich nachdem die Totalität vorüber war bedeckte eine Wolke die Sonne, die wir an dem Tage auch nicht wieder zu sehen bekamen und am Nachmittag brauste ein fürchterlicher Sturm mit Regen durchs Land, so daß die Veranda überschwemmt wurde und die britische Flagge, die auf dem Hause wehte, herabgeschleudert wurde.

Das Resultat der verschiedenen Beobachtungen ist nun folgendes, so weit ich jetzt schon darüber berichten kann. Ich darf einem Bericht, der über diese Expedition im Englischen von Lord Lindsay veröffentlicht werden soll, in so fern nicht vorgreifen, daß ich die Messungen, Copien der Photographien ꝛc. schon jetzt veröffentliche, werde aber mit Vergnügen dieses später nachholen, wenn Interesse genug dafür bei den Lesern der Gaea erwartet werden darf.

Lord Lindsay nahm während der Zeit, daß die Sonnenfinsterniß sichtbar war, 19 Photographien, von denen 9 auf die Totalität kamen. 28 Secunden war die Dauer der längsten Aussetzung, 4 Secunden die Dauer der kürzesten. Seine Absicht war, wo möglich die Baileys beads zu fixiren, Saturn, der in der Corona, 20 Minuten vom Sonnenrande, stand, zu nehmen und die lichtschwache Corona selbst zu photographiren. Die Protuberanzen sind in Menge getreulich wiedergegeben, auch die Corona und die Baileys beads. Vom Saturn ist indessen selbst unter dem Vergrößerungsglas keine Spur wahrzunehmen.

Herr Lieutn. Brown hatte sich vorgenommen, die Corona spectroscopisch zu untersuchen, ob helle oder dunkle Linien sichtbar seien oder ob ein continuirliches Spectrum vorhanden. Da das Licht der Corona wenig intensiv ist, so wendete er ein Spectroscop mit nur einem Prisma an, das indessen hinreichend wirksam war, um die hellen Linien der Protuberanzen zu zeigen. Er selbst hatte dazu eine sinnreiche Einrichtung construirt, um schnell etwaige erscheinende Linien zu registriren. Schon früher hatte er seine Meinung ausgesprochen, daß die Linie Nr. 1474 in Kirchhoffs Spectrum, welche Professor Young in der Corona gesehen hat, sehr ähnlich der Linie sei, welche durch Phosphorescenz hervorgebracht wird. Er fand indessen weder dunkle noch helle Linien, sondern nur ein continuirliches Spectrum in dem Lichte der Corona.

Die Positionswinkel der Strahlenausläufer wurden genau von Herrn Greaves bestimmt, die im Ganzen auch ziemlich genau mit den von den verschiedenen Zeichnern hergestellten Skizzen übereinstimmten.

Mein Polarimeter besteht aus einem Nicolschen Prisma verbunden mit einem Prisma, welches die Savartschen Bänder zeigt. Eine Anzahl Glasplatten, welche gegen die Gesichtslinie, die durch die Prismen

geht, drehbar ist, bestimmt die Intensität. Ein Fuß mit Universalgelenk erlaubt dem Instrumente jede beliebige Stellung zu geben und mittelst eines Clinometers liest man den Neigungswinkel schnell ab. Mehrere ähnliche Instrumente waren in den Händen geübter Beobachter auf den andern Stationen und zwar am Ocularende von Fernröhren so befestigt, daß der Lichtstrahl localisirt werden konnte. Meine Absicht war zu prüfen, ob in gewissen Entfernungen östlich und westlich von der Sonne die Polarisation des blauen Himmelslichtes während der Totalität eine andere sei wie an gewöhnlichen heitern Tagen, und so sollten die Beobachtungen ein Glied bilden zu denen anderer Beobachter. Der theilweise von Wolken bedeckte Himmel zwang mich die Corona selbst zu prüfen. Kurz vor und kurz nach der Totalität, als die feine noch sichtbare Sonnensichel das Auge nicht mehr empfindlich berührte, entdeckte ich nicht eine Spur von Polarisation, so wie die Totalität eintrat hingegen so starke Bänder, daß mein Instrument dieselben in der Intensität nicht messen konnte. Bei einer Neigung von 23° nach Westen verschwanden dieselben gänzlich, woraus die Polarisationsebene zu bestimmen ist.

Außerordentlich zu bedauern ist, daß an den meisten Stationen die Ungunst des Wetters die Beobachtungen ganz verhindert hat oder nur unvollständige hat zu Stande kommen lassen. Die Gesellschaft, die unter Hrn. Huggins Leitung nach Oran ging, sah Nichts von der Finsterniß; ebenso erging es der in Estepona stationirten Abtheilung. In Puerta Sta. Maria wurden einige Beobachtungen gemacht, auch Zeichnungen der Corona. Dieselben geben alle der Corona eine rautenförmige Figur, während unsere Zeichnungen sämmtlich die Strahlenausläufer wiedergeben. Die in Xeres stationirten Amerikaner sollen sehr gute Beobachtungen gemacht haben, worüber ich indessen bis jetzt nichts Näheres weiß. Eine sehr gelungene Photographie, die einer derselben genommen hat, habe ich gesehen. So viel ich bis jetzt weiß ist es keinem Beobachter gelungen, die Polarisationsebene verschiedener Theile der Corona zu bestimmen, was ich um so mehr bedauere, da ich mit sehr geringer Mühe meinen Apparat dazu hätte einrichten können.

Sehr schwierig ist es bei nicht völlig klarem Himmel die Erscheinungen richtig zu beobachten. Der dünnste Nebelschleier kann misleiten und bei der Kürze der Zeit und dem mehr oder weniger aufgeregten Zustande, in dem man sich befindet, sind Irrthümer leicht möglich.

Die allgemeinen Erscheinungen sind oft beschrieben und auch von uns mehr oder weniger wahrgenommen worden. Der Eindruck ist ein gewaltiger; wohl nie sind in so wenigen Minuten so viele Gedanken durch meinen Kopf geflogen und mit wahrem Bedauern sah ich das Sonnenlicht am westlichen Rande des Mondes wieder erscheinen.

Schnell wurde Alles wieder gepackt und am folgenden Tage verließen wir schon Maria Luisa. Einige von uns machten noch einen Ausflug nach Sevilla, Xeres ꝛc.; wir besuchten die großartige Sternwarte von San Fer-

nando und erwarteten dann in Cadix die Ankunft des englischen Transportschiffes „Urgent“, das am 29. December im Hafen von Cadix einlief. Am letzten Tage des Jahres verließen wir Cadix und nach ziemlich schneller Fahrt erreichten wir am 5. Januar 1871 wohlbehalten den Hafen von Portsmouth.

Ein neuer Meteorstein.

Hunderte von Meteoritenfällen sind beobachtet worden, hunderte von Meteorsteinen auch mineralogisch und chemisch zerlegt, aber trotzdem behält jeder neue Besuch eines solchen aus dem Weltall auf unsere Erde herabkommenden Fremdlings sein Interesse und verdient um so mehr in weiteren Kreisen bekannt zu werden, um die Kenntniß der damit verbundenen Erscheinungen zu verallgemeinern und vorkommenden Falls zu Selbstbeobachtungen anzuregen.

Der neue Meteorit, von dem die Rede sein soll, fiel bei Kheetree, Rajputana, Indien, am 19. Januar 1867 und veröffentlicht das Journ. Asiat. Soc. Bengal (1869, p. 252) darüber u. a. folgendes.

Mit topographischen Arbeiten in einem Theil von Shekawattie in Rajputana beschäftigt, hörte Mr. Stotesbury am genannten Tag etwa Morgens 9 Uhr ein lautes Getöse, wie von einem Kanonenschuß, südlich von seinem Standorte; darauf folgten noch zwei Schläge, die lauter als der erste waren, aber etwas östlicher als die Stelle, von welcher der erste Schlag herzukommen schien. Dann kam ein langes regelmäßiges Rollen, wie Musketenfeuer in geringer Entfernung. Da der Tag schön, keine Wolken nah und fern zu sehen waren, auch keine Steine niederfielen, so wußte der Beobachter nicht, was er aus dem sonderbaren Phänomen machen sollte. Er theilte aber die Thatsachen der Delhi Gazette mit, um dadurch zu anderweiten Mittheilungen anzuregen. Schon Tags darauf hörte er von einigen Dorfbewohnern, daß sie nicht nur das Getöse gehört hätten, sondern daß sie auch Steine hätten niederfallen sehen. Es waren deren etwa vierzig, welche besonders nahe bei dem Dorf Saonlod, 3 englische Meilen nördlich von Kheetree und etwa 90 M. SW. von Goorgaon bei Delhi niedergefallen waren.

Die Eingeborenen, welche mit diesen Steinen nichts anzufangen wußten und ebenso abergläubisch sind wie alle indischen Eingeborenen, wenn nicht mehr, nahmen sie als Beweis dafür, daß irgend eine Gottheit beleidigt worden sei. Sie sammelten daher alle Steine die sie finden konnten, zerstießen sie zu Pulver und streuten dieses in die Lüfte, auf daß nicht die Rache der beleidigten Gottheit über sie komme.

So ist es zu verwundern, daß bei raschem Einschreiten wissenschaftlich gebildeter Europäer immer noch einige Steine von diesem Falle gerettet

wurden; doch waren sie alle zerbrochen. Nach der Schilderung von vernünftigen Eingebornen hatten die Steine etwa die Größe eines 24pfündergeschosses und sollen, was aber sehr unwahrscheinlich ist, ganz rund gewesen sein. Die Außenseite ist mit der gewöhnlichen schwärzlichen Schmelzrinde überzogen. Nach dem Fallen verbreiteten die Steine einen schwefligen Geruch.

Durch Freundeshand ist mir ein Stückchen eines solchen Steins aus Indien zugekommen. Es zeigt auf dem Bruch eine hellbläulich graue Farbe, stellenweise ist diese auch dunkler grau, an manchen Stellen liegen diese zwei Partien schichtenweise an einander, wieder an anderen sind Kügelchen der einen Masse in der anderen eingebettet. Es ist einer von den häufigen Chondriten Rose's. Sehr feine metallische Partikelchen sind darin sichtbar; einige haben hellen Metallglanz. Mit der Lupe erkennt man noch durchsichtige Körnchen von grünlicher Farbe und beim Pulvern unter Wasser im leichteren Theil eine beträchtliche Menge einer fast weißen krystallinischen Substanz, deren Theilchen ziemlich gleich groß und untermischt sind mit kleinen eckigen Bruchstücken eines schwarzen oder braunen undurchsichtigen, sowie eines grünlichgelben durchsichtigen Minerals. In den dunkleren Partien ist die schwarze Substanz vorherrschender; die Eisenkörnchen sind unregelmäßig gestaltet, aber abgerundet, nicht scharfeckig. Die Rinde ist fast schwarz, matt, etwas zellig und der Länge nach etwas gefurcht. Es ist zu bedauern, daß nicht ein ganzer Stein Gelegenheit gab, die unterdeß an so vielen Steinen beobachteten Haidinger'schen Richtungswülste zu studiren.

Nach Untersuchungen von Waldie beträgt das specifische Gewicht

	beim hellen	dunkleren Theil
in kleinen Stückchen	3,743	3,612
als Pulver	3,818	3,729

Seine Analyse ergab:

Nickeleisen	18,55	(Fe 16,98. Ni 1,26. Co 0,21. Cr 0,10)
Troilit u. Schreibersit	5,22	(— 3,34. S 1,76. P 0,12)
Lösliche Silikate	35,18	(MgO. CaO. NaO. FeO. Ae_2O_3. SiO_2)
Unlösliche Silikate	42,36	(„ „ „ KO „ „ Cr_2O_3 „)
	101,31	

Gleichzeitig erhielt ich von Indien eine Probe des merkwürdigen Meteoriten von Lodran bei Mooltan, der am 1. October 1868 niederfiel. Tschermak und von Lang in Wien haben seiner schon in den Berichten der Wiener Academie 1870 ausführlich gedacht. Er macht den Eindruck eines sehr feinporigen Eisenschwamms (bis 32 pCt.), welcher deutliche Krystalle von Olivin und außerdem Bronzit, Magnetkies und Chromeisenstein enthält, so daß das Ganze, vom Eisen abgesehen, dem irdischen Olivinfels ähnlich ist.

Dr. O. Buchner.

Ueber den Ursprung und die Bedeutung der Sternbilder.

Von Hermann J. Klein.

Bei Betrachtung des gestirnten Himmels betritt man ein Gebiet, auf dem Jahrtausende hindurch die Phantasie der verschiedensten Völker mit besonderer Vorliebe ihre luftigen Gebilde errichtete: bald indem sie die an der nächtlichen Himmelsdecke leuchtenden Fixsterne zu bestimmten Gestalten gruppirte, bald indem sie diesen Gruppen gewisse Einflüsse auf den Makro- und Mikrokosmos beilegte, oder endlich Zweck und Dasein jener geheimnißvollen Lichter grübelnd zu ergründen strebte. Bei allen Völkerstämmen, denen es ermöglicht war, über die niedrigsten Stufen der Barbarei emporzusteigen, begegnen wir den Rudimenten der Himmelskunde in einer mehr oder weniger ausgebildeten Astrognosie, die freilich häufig mit Astrolatrie verbunden erscheint. Der Fixsternhimmel hat seit jeher, vielleicht mehr noch als die wechselnden Gestalten des Mondes und die verschlungenen Bewegungen der Planeten, das Gemüth des ahnungsvoll aufblickenden Menschen mit dem Eindrucke des Erhabenen erfüllt. Der Natur des Gegenstandes nach ist eine genauere Bestimmung der Zeit, wann die Fixsterne mit eigenthümlichen Namen belegt und zu Bildern gruppirt worden, unmöglich; so viel scheint indessen sicher, daß einzelne Sterne Namen erhalten haben, ehe man sie sich als mit andern zu Gruppen und Bildern verbunden dachte. Die Gruppirung der Sternbilder, wie wir sie heute besitzen, ist das Resultat sehr verschiedenartiger Anschauungen und Zeiten. Nur nach und nach hat sich die Himmelssphäre mit Bildern erfüllt. Zuerst unterschied man die auffälligsten Sternconstellationen. Zu Homers Zeiten war das Sternbild des kleinen Bären den Griechen noch nicht bekannt. Nach der größeren Bärin richtete schon der Achaier Odysseus seine Fahrt von Ogygia und nach der kleineren damals auch die Phöniker ihre Fahrten in den Okeanos, woher sie den Achaiern Zinn und Sonnenstein (Elektron) mit graulichen Sagen zuführten. Ihren verheimlichten Leitstern, sagt man, empfahl den Griechen zuerst Thales; doch ward die phönikische Bärin, wie man sie nannte, nur von Wenigen benutzt. Anakreon (Od. XVII, 8) gedenkt schon beider Wagen oder Bärinnen, neben den wenigen Sternbildern, die Homer kannte; und Euripides im Pirithous singt, wie der Bärinnen Paar mit geflügeltem Schwung hinfährt um den Pol. Die kleine Bärin, Kynosura, eigentlich Hundeschwanz, war der Sage nach Jagdhündin der Kallisto, die als große Bärin oder Helike („Dreherin") den Pol umkreist. Das größere Drehgestirn, als Bärin gedacht, hatte hinter sich den Bärenhüter, Arctofylax, als Wagen vor sich den Bootes. Arcturos wie Arctofylax, Bärenhüter, ist der ältere Namen des ganzen Gestirns. Homer, nach dem Sprachgebrauche der kornbauenden Jonier, nannte es nur Bootes; Hesiod, nach der Hirtensage der askräischen Berggegend,

nur Arcturus; jener mit dem Stierwagen es verbindend, dieser mit der gejagten Bärin. Als die gemeinere Benennung Arctofylax herrschend ward, beschränkte man den ältern Namen Arcturos auf den hellsten Stern des Bärenhüters.

Der Ursprung des Thierkreisgürtels ist nach Letronne und Ideler in Chaldäa zu suchen. Lepsius glaubt, daß die Kenntniß desselben im allgemeinen vielleicht schon im siebenten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung zu den Griechen kam, daß aber die einzelnen Bilder erst nach und nach sich hier einbürgerten. Diese Bilder selbst sind gewiß griechischen Ursprungs, das beweist die ganze Eintheilung und nicht minder der Umstand, daß sich noch Nachrichten über die Einführung verschiedener Zodiakalzeichen erhalten haben. Nach dem Zeugnisse des Plinius soll Kleostratus von Tenedos (in der 71. Olympiade) den Widder und den Schützen in den Zodiakus gesetzt haben. Das Sternbild der Jungfrau, bald Asträa, bald Erigone, bald Dike genannt, ward vielleicht von einem Bewohner der Stadt Thespeia am Helikon an den Himmel versetzt, denn Theon meldet, daß die Jungfrau am Himmel zum Ruhme dieser Stadt aufgezählt werde. Der Skorpion ward erst durch Kallistratus nach der 60. Olympiade Sternbild und füllte zwei der zwölf Abtheilungen aus, gewiß in Anspielung auf die schreckhafte Größe des Skorpions, der nach der Sage den gewaltigen Jäger Orion auf Chios tödtete. Das Ungeeignete dieser Anordnung, welche statt 12 nur 11 Bilder zuließ, scheint, wie Letronne vermuthet, schon von Hipparch erkannt und beseitigt worden zu sein, indem er an Stelle der Scheeren des Skorpions die Wage einführte. Doch erwähnen erst Geminus und Varro, kurz vor Beginn unserer Zeitrechnung des neuen Zodiakalzeichens. Kalippus wird in dem Kalender des Geminus als der Erste genannt, der mit dem Krebs die Sommerwende, mit dem Steinbock die Winterwende bezeichnete. Die Reihenfolge der Zeichen begann Eudoxus mit dem Widder des Frühlingsäquinoctiums, Aratus dagegen beginnt seine poetische Beschreibung des Thierkreises mit dem Krebs, weil Meton, dessen Kalender im häuslichen Gebrauche vorwaltete, sein astronomisches Jahr von der Sonnenwende im Krebs anfing.

Es kann hier nicht bezweckt werden, detaillirtere Untersuchungen über die Zeit der Einführung sämmtlicher Sternbilder anzustellen, es möge genügen, die Constellationen einzeln aufzuzählen. Sie folgen hier in alphabetischer Anordnung.

Adler
Altar
Andromeda
Antinous
Argo, Schiff
Bär, großer
Bär, kleiner
Bärenhüter
Ballon

Becher
Biene
Bildhauerwerkstatt
Bootes
Buchdruckerpresse
Camelopard
Cassiopeja
Centaur
Cepheus

Chamäleon
Compaß
Delphin
Dorado
Drache
Dreieck, nördliches
Dreieck, südliches
Eidechse
Einhorn
Elektrisirmaschine
Eridanus, Fluß
Fernrohr
Fische
Fisch, südlicher
Fisch, fliegender
Fliege
Friedrichsehre
Fuchs
Fuhrmann
Gans, amerikanische
Georgsharfe
Grabstichel
Haar der Berenice
Hase
Herkules
Hund, großer
Hund, kleiner
Hydra oder Wasserschlange
Jagdhund
Indianer
Jungfrau
Karlseiche
Katze
Kranich
Krebs
Kreuz
Krone, nördliche
Krone, südliche
Leyer
Lineal
Löwe, großer
Löwe, kleiner
Logleine
Luchs
Luftpumpe
Malerstaffelei
Mauerquadrant
Mikroskop
Netz, rhomboidisches
Ofen, chemischer
Ophiuchus
Orion
Paradiesvogel
Pegasus
Pendeluhr
Perseus
Pfau
Pferd, kleines
Phönix
Rabe
Renthier
Schiffsoctant
Schlange
Schütze
Schwan
Schwertfisch
Seekompaß
Setzwage
Sextant
Skorpion
Sobieskischer Schild
Steinbock
Stier
Stier, Poniatowskischer
Tafelberg
Taube
Telescop, Herschel'sches
Tucan
Wage
Walfisch
Wassermann
Widder
Wolf
Zepter
Zirkel
Zwillinge.

Eine absolut vollständige Aufzählung der Sternbilder ist schwieriger als die vollständige Aufzählung sämmtlicher Sterne 1. bis 5. Größe. Die

größte Willkür herrscht sowohl in der Annahme als Umgränzung der Sternbilder,*) und während Einige noch die Constellationen Xiphias, Erntehüter, Cerberus u. a. aufführen, streichen Andere und mit größerer Berechtigung eine nicht unbeträchtliche Anzahl unter den Bildern die das vorstehende Verzeichniß aufführt. Es ist überhaupt schwer, die Berechtigung der Vertheilung des Himmels in die genannten Sternbilder für die Gegenwart nachzuweisen. Die deutsche Astronomische Gesellschaft ist unlängst dahin übereingekommen, bloß diejenigen Sternbilder als solche anzuerkennen, welche in Argelanders neuer Uranometrie aufgeführt werden. Eine eigentlich astronomische Bedeutung haben die Sternbilder durchaus nicht und dem Freunde der Wissenschaft, der den Himmel kennen zu lernen wünscht, ist damit nicht geholfen. Auch eine anmuthige Belebung des nächtlichen Himmelsgewölbes bietet die willkürliche und vielfach unzweckmäßige Eintheilung desselben in Constellationen, deren Gränzen durch Nichts bezeichnet sind, in keiner Weise; wenn jene überhaupt durch eine Benennung hervorgerufen werden kann, so knüpft sie sich gewiß mit ungleich größerem Rechte an die Hervorhebung und Namensbezeichnung der hellsten Sterne, unter denen z. B. der Name Sirius eine ganze Fluth historischer und astronomischer Erinnerungen ins Gedächtniß ruft, während das Sternbild des großen Hundes als solches wahrlich gar keine Bedeutung beanspruchen kann.

Die miocäne Flora von Spitzbergen.

Hr. Professor Heer hat über diesen Gegenstand, auf welchen seine Untersuchungen ein so helles Licht geworfen haben, einen Vortrag in der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Solothurn gehalten, dem wir nach der Ztschrft. f. d. ges. Naturw. Folgendes entnehmen: „Die fossilen Pflanzen, welche im Sommer 1868 von Nordenskiöld, Malmgren und Nauckhoff auf der Bären-Insel und in Spitzbergen gesammelt wurden, werfen auf zwei große Perioden der Vorwelt — auf die der alten Steinkohlen und die Miocäne — ein neues Licht. Die gegenwärtige Mittheilung beschränkt sich auf die miocäne Flora Spitzbergens. Man faßt bekanntlich unter dem Namen von Spitzbergen eine Gruppe von Inseln zusammen, welche zwischen ca. 77° und 80½° nördl. Br. liegen und somit zum nördlichsten näher bekannten Lande der Erde gehören. Von keinem Theil derselben können wir daher so wichtige Aufschlüsse über den einstigen

*) Das Sternbild der Katze z. B. ist von Lalande aus bloßer Laune eingeführt worden. „Ich liebe", sagt er, „die Katzen sehr. Ich lasse dieses Bild auf die Karten stechen. Der gestirnte Himmel hat mich in meinem Leben genug ermüdet, daß ich nun wohl auch meinen Spaß haben kann."

Zustand unseres Planeten erhalten, als gerade von hier. Freilich ist dies Land schwer zugänglich. Das Meer ist längs eines großen Theiles der Ostseite während des ganzen Jahres zugefroren und das Innere des Landes ist von unermeßlichen Gletschern bedeckt, über welche sich hier und da mächtige Gebirge bis zu 4000 F. ü. M. erheben. Nur die Westküsten sind während eines großen Theils des Jahres von einem offenen Meere bespült, dessen Gewässer von dem Golfstrom eine höhere Temperatur erhält. Hier greifen überdies breite Fiords tief ins Land hinein und bewirken eine große, vom Meer erwärmte Küstenentwickelung. In diesen Fiords sind daher die Hauptfundstätten des jetzigen organischen Lebens. Indessen reichen die Gletscher auch in diese hinab und stoßen unablässig ihre gewaltigen Eisberge in das Meer. Besonders ist dies in der Kingsbai (bei 79° nördl. Br.) der Fall, die ringsum von mächtigen Gletschern umgeben ist. Auch der größte der Fiords, der Eisfiord, ist auf der Nordseite von solchen Gletschern umlagert, während an der Südseite im Sommer der Schnee wegschmilzt und eine alpine Pflanzenwelt da sich ansiedeln konnte. Und ähnlich verhält es sich in dem etwas weiter südlich gelegenen Bellsund. In diesen beiden Fiords kommt ein grauer Sandstein vor, der mit unserer Molasse verglichen werden kann. In demselben liegen ziemlich mächtige Braunkohlenlager und Reste von Pflanzen. 23 Pflanzenarten dieser Formation stimmen mit solchen der miocänen Bildung Europas überein und sagen uns, daß sie in derselben Zeitperiode abgelagert wurde. Sie stammt daher aus derselben Zeit, in welcher die Sandsteine gebildet wurden, welche jetzt das ganze Flachland zwischen Jura und Alpen bedecken. Die wichtigste Fundstätte dieser fossilen Pflanzen ist an der Südwestseite des Eisfiordes, bei 78° nördl. Br. Hier erhebt sich ein Vorgebirge aus dem Meere, das von Nordenskiöld den Namen Cap Starastschin erhalten hat. Er wollte damit an einen merkwürdigen Mann erinnern, welcher am Fuß dieses Cap begraben liegt. Starastschin, ein russischer Renthierjäger, lebte 15 Jahre ohne Unterbrechung in Spitzbergen und soll nach den Erhebungen des englischen Consuls Grove in Hammerfest 39 Winter da zugebracht haben. Uebrigens ist es bekannt, daß schon lange vor Starastschin Seeleute und Jäger in Spitzbergen überwintert haben, doch er allein hatte sich dort förmlich angesiedelt und ist dabei gesund und munter geblieben. Die norwegischen Walfischfänger, welche diesen arktischen Robinson von Jahr zu Jahr im Eisfiord besuchten, schilderten ihn als einen kleinen, röthlichen, weißhaarigen und fröhlichen Greis, der in dieser einsamen Gletscherwelt einen großen Theil seines Lebens zugebracht hat. Es bildet am Cap Starastschin der Eisfiord eine ziemlich tiefe Ausbuchtung, an deren Ufer die Pflanzenwelt im Sommer einen grünen Anflug zu bilden vermag. Sie erhielt davon den Namen „Grünhafen" und lockt zahlreiche Heerden von Renthieren herbei. Hier breitet sich der vorhin erwähnte Sandstein aus; auf demselben liegt ein schwarzer Schiefer und auf diesem die Braunkohlen. Die Pflanzen, welche der Sandstein umschließt, sind im Ganzen schlecht erhalten, da er ein rauhes Korn hat und sehr un-

regelmäßig spaltet; dagegen ist das schwarze Gestein sehr feinkörnig und läßt sich in dünne Platten spalten. Es ist offenbar aus einem von Kohlensubstanz ganz durchdrungenen feinen Letten entstanden und geht nach oben in die Braunkohle über. In diesem Schiefer sind die feinsten Pflanzentheile vortrefflich erhalten. Nur heben sie sich von dem schwarzen Gestein nicht ab und wir bekommen selten große Stücke, da der Schiefer in kleine Plättchen zerfällt. Nordenskiöld und seine Gefährten haben von dieser Stelle etwa 1000 Stück fossiler Pflanzen gesammelt, deren Untersuchung 116 Species ergeben hat. Viel ärmer an Arten ist die Ablagerung der Kingsbai (79° nördl. Br.). Hier wurden zwar 500 Stück gesammelt, doch haben diese nur 16 Arten ergeben. Weitaus die meisten Stücke gehören zu einem Equisetum (E. arcticum), das unserm Equisetum limosum sehr nahe steht und uns sagt, daß an dieser Stelle einst ein Sumpf war, der ganz von solchen Schafthalmen überwachsen war, in ähnlicher Weise, wie wir dies auch jetzt noch so häufig in unsern Torfmooren sehen. Stellen wir alle miocänen Pflanzen, welche bis jetzt im Eisfiord, Bellsund und in der Kingsbai entdeckt worden sind, zusammen, erhalten wir eine Flora von 131 Species. Von diesen gehören 8 zu den Kryptogamen, 123 zu den Phanerogamen. So gering auch die Zahl der Erstern ist, vertheilen sie sich doch auf die Pilze, Algen, Moose, Farrn und Equiseten. Von den Blüthenpflanzen gehören 26 zu den Nadelhölzern und 31 zu den Monocotylen. Auffallend ist hierbei der große Reichthum an Nadelhölzern, wenn wir bedenken, daß Deutschland und die Schweiz zusammen deren gegenwärtig nur 15 Arten besitzen, so daß schon jetzt aus Spitzbergen viel mehr miocäne Arten nachgewiesen sind, als wir jetzt lebend aus Mitteleuropa kennen. Von diesen 26 Arten gehören 5 zu den Cupressineen, 3 zu den Taxus-Bäumen, 1 zu den Ephedrinen und 17 zu den Abietineen. Doch muß bei letztern bemerkt werden, daß hier wahrscheinlich 3 Species zu viel gezählt sind. Von 3 Arten kennt man nämlich nur das Holz, während von den andern die Samen und Blätter und es ist zur Zeit nicht möglich, jene mit diesen zu combiniren. Unter den Cupressineen erblicken wir 2 sehr wichtige Arten; wichtig, weil sie in großer Menge vorkommen, also in Spitzbergen häufig gewesen sein müssen. Es sind dies die Sumpfcypresse (Taxodium distichum) und ein Lebensbaum (Libocedrus Sabiniana Hr.). Von der Sumpfcypresse sind die zierlichen Zweige ungemein zahlreich und vortrefflich erhalten, aber auch die kleinen männlichen Blüthenkätzchen sind nicht zu verkennen und noch an den Zweigen befestigt; ebenso sitzen die kugeligen weiblichen Zäpfchen noch an den Zweigen, während die reifen Zapfen zwar auseinandergefallen sind, uns aber die Fruchtschuppen so gut überliefert haben, daß wir sie nebst zahlreichen Samen mit denen des lebenden Baumes genau vergleichen konnten und uns überzeugten, daß dieser Spitzberger-Baum in allen seinen Organen mit der lebenden Art übereinstimmt. Diese findet sich gegenwärtig nur in Amerika und zwar voraus in den Morästen von Südkarolina, Neu-Georgien und am Mississippi, wo sie in der dortigen Sumpfvegetation eine her-

vorragende Rolle spielt. Der Lebensbaum dagegen stellt einen untergegangenen zierlichen Baumtypus dar, welcher in den Libocedrus-Arten der chilenischen Gebirge seinen nächsten Vetter hat. Die Zweige sind immer gegenständig, wie bei diesen und die Samen mit einem schief stehenden Flügel versehen. Diese Art ist neben einer zweiten, selteneren Species (dem Libocedrus gracilis Hr.) aus dem Eisfiord; eine dritte Art Lebensbaum (Thuites Ehrenswärdi Hr.) aber kam aus der Kingsbai zu und reichte hier bis zu 79° nördl. Br.). Viel mannichfaltiger als die Cupressineen erscheinen die Abietineen. Während wir in Europa gegenwärtig nur die Gattung Pinus haben, tritt in Spitzbergen noch die Gattung Sequoia hinzu. Die weitverbreitete Sequoia Langsdorfii, welche noch im miocänen Nordgrönland häufig ist, fehlt zwar Spitzbergen; statt dieser tritt aber eine neue Art auf (die Sequoia Nordenskiöldi), welche durch ihre zierlichen Zweige und Blätter und die kleineren Fruchtzapfen und Samen von jener sich auszeichnet. Es muß dieser Baum aber so häufig gewesen sein, wie die Sumpfcypresse, denn einzelne Zweige und Blattreste finden sich fast auf jeder Steinplatte und so wohl erhalten, daß wir ein vollständiges Bild von diesem Baum entwerfen konnten. Wunderbar ist der Reichthum an Pinus-Arten in der alten Flora Spitzbergens. Mit Ausnahme der Cedern und Lerchen kommen alle Haupttypen dieser großen Gattung dort vor. Zwei Arten gehören zu den zweinadligen Föhren und zwar eine davon zu unserer Bergföhre (Pinus montana Mill.), mit der sie in Nadeln und Samen übereinstimmt, während die andere eine erloschene Art darstellt; eine Pinus-Art (die P. cycloptera Sap.) haben wir zu den dreinadligen Arten zu rechnen und zwei (P. stenoptera und P. macrosperma) zu den fünfnadligen Weymuthskiefern; die Gruppe der Rothtannen (Abies L.) weist uns 3 Arten und unter diesen merkwürdiger Weise unsere lebende Rothtanne (Pinus Abies L.), von der eine Zapfenschuppe, mehrere Samen und Nadeln vorlagen; von den 2 ausgestorbenen Arten hatte eine (die P. Ungeri Endl. sp.) kleine Zapfenschuppen und Samen, ähnlich der P. alba, die andere aber (die P. Loveni Hr.) große Zapfen und Samen. Auch die zierliche Gruppe der Hamlocktannen fehlte Spitzbergen nicht; es sind von 2 Arten (P. Dicksoniana und P. Malmgreni) die kleinen Samen und die niedlichen kleinen Blätter gefunden worden und von zwei Weißtannen-Arten die Reste von Samen und Blättern. Zu diesen bekannten Formen von Nadelhölzern gesellt sich noch ein ganz eigentlicher Typus, der wahrscheinlich zur Familie der Taxineen gehört und einerseits an den Ginko Japans, andererseits an die Gattung Podocarpus erinnert. Es sind 2 Arten: als Torellia rigida und T. bifida beschrieben. Die Nadelhölzer konnten größtentheils nach ihren Samen und Blättern, manche aber auch nach Früchten und Blüthen bestimmt werden, so daß über ihre systematische Stellung kein Zweifel walten kann. In viel unvollkommenerer Form wurden die Monocotyledonen überliefert, daher ihre Bestimmung nur theilweise als gesichert bezeichnet werden kann. Dahin gehört ein Cyperus mit doldiger Stellung der Blüthenäste und klei-

nen Aehrchen, ein großes Schilfrohr und eine sehr breitblättrige Schwertlilie (Iris latifolia Hr.), von welcher Blätter und verästelte Stengel auf einer großen Steinplatte beisammen liegen; aber auch ein Laichkraut (Potamogeton Nordenskiöldi), dessen ovale Blätter ohne Zweifel auf dem Wasser schwammen, eine Najas und ein Igelkolben (Sparganium) mit kugeligen Fruchtständen sind nicht zu verkennen, ebenso die Früchte von 6 Carex-Arten, welche mit den Cyper-Gräsern, den Simsen und Schilfrohren das sumpfige Ufer bekleidet haben. Zu den Laubbäumen übergehend, werden die Pappeln als die häufigsten zu bezeichnen sein. Die Populus Richardsoni, welche der Espe verglichen werden kann, und die Pop. arctica, die zu den Lederpappeln gehört, sind 2 über die ganze arctische Zone verbreitete Bäume, welche auch in Spitzbergen vom Bellsund bis zur Kingsbai hinauf verfolgt werden können. Es sind dies 2 ausschließlich der arctischen Zone angehörende Arten, während die Pop. Zaddachi auch an der Ostseeküste (im Samland bei Königsberg), wie andererseits im Alaskaland im Miocän getroffen wird. Die Betulaceen erscheinen in 2 weit verbreiteten Birken-Arten (Betula prisca und macrophylla Hr.) und einer Erle; die Cupuliferen aber in der Buche und 3 Eichen-Arten, von welchen 2 (Quercus grönlandica und Q. platania Hr.) durch große Blätter sich auszeichnen und einen wahren Schmuck des Spitzbergerwaldes gebildet haben müssen. Dazu gesellen sich eine Platane (Pl. aceroides Göpp. sp.), eine großblätterige Linde (Tilia Malmgreni), ein Mehlbeerbaum (Sorbus grandifolia) und ein Nußbaum. Der letztere hat nach Größe und Form der Nuß eine auffallende Aehnlichkeit mit der Juglans (Carya) alba Nordamerikas, der Mehlbeerbaum mit der Sorbus aria unserer Gebirgswälder und die Platane und Linde mit nordamerikanischen Arten. Diese Arten bildeten ohne Zweifel Bäume, wie ihre Verwandten in der Jetztwelt. Aber auch die Strauchvegetation ist ziemlich reich repräsentirt in Spitzbergen. Wir erblicken da eine Art Haselnuß (Corylus Mac Quarrii), 2 Arten Schneeball (Viburnum), 1 Cornell, 1 Nyssa, 1 Rhamnus, 1 Paliurus, 1 Prunus, 1 Crataegus und 1 Andromeda; ferner eine Art Epheu (Hedera Mac Clurii), welche ohne Zweifel die Bäume umrankte. Auch die krautartigen Pflanzen fehlten keineswegs; dahin gehören nicht allein die Gefäßkryptogamen und alle Monocotyledonen, sondern auch einige Dicotyledonen, so eine Art Knöterich (Polygonum Ottersianum Hr.), ein Salzkraut (Salsola), ein paar Synanthereu und 2 Seerosen, von welch letzteren Rhizome, Blätter und Fruchtreste erhalten blieben. Das sind nun alles bekannte Pflanzentypen, deren Verwandte wir unter den Lebenden nachweisen konnten. Unter den im Sommer 1868 in Spitzbergen entdeckten Pflanzen befinden sich aber, außer der früher erwähnten Torellia, noch mehrere, die keiner lebenden Gattung einverleibt werden konnten und die erloschene Genera zu repräsentiren scheinen, deren Stellung im System noch zweifelhaft ist. Unter diesen ist besonders die Gattung Nordenskiöldia hervorzuheben, bei welcher 10 Fruchtblätter in einen Kreis gestellt sind, in ähnlicher Art wie bei

Cistus ladaniferus L. Ueberblicken wir diese miocänen Pflanzen Spitzbergens, wird gleich auffallen, daß sie theils im Sumpfe, theils aber auch auf trockenem Boden gestanden haben müssen. Sie sagen uns, daß diese Ablagerungen im süßen Wasser stattfanden und von einer Meeranschwemmung nicht die Rede sein kann. Sehr wahrscheinlich ist hier ein Süßwassersee gewesen, welcher von einem moorigen Ufer umgeben war. In dem Wasser lebten die Najas und das Sparganium, auf demselben schwammen die Blätter der Seerose und des Laichkrautes; die moorigen Gründe überzogen das Schilfrohr, die Seggen und Riedgräser; sie schmückte die große Schwertlilie und ein Calmus; aber auch unter den Holzgewächsen verkünden zahlreiche Arten diesen sumpfigen, moorigen Grund, als die Wheymuthskiefern, die Pappeln, die Birken und Erlen, dann der Schneeball und ein Kreuzdorn, namentlich aber die Sumpfcypresse, welche von allen Baum-Arten am weitesten in den weichen Schlamm vorgeschoben ist. Das häufige Vorkommen der Sequoia Nordenskiöldi und des Libocedrus Sabiniana macht es wahrscheinlich, daß auch diese beiden Baum-Arten im Sumpfe gelebt und der Sumpfcypresse Gesellschaft geleistet haben. Dieser See Spitzbergens war daher von Sumpfwäldern umgeben, die namentlich durch die zierlichen Taxodien, Sequoien und Lebensbäume charakterisirt werden, und die krautartige Vegetation, die Seggen, die Schilf- und Riedgräser mögen wohl im Schatten dieser Bäume gelebt haben. Andere Bäume aus Spitzbergen verlangen trockenen Boden und diese haben ohne Zweifel auf den Hügeln oder Bergen gelebt, welche diesen See umgeben haben. Dahin gehören die meisten Pinus-Arten, die Platane, die Linde, die Eichen, die Buche, der Mehlbeer- und Nußbaum. Für die meisten Pinus-Arten ist dies um so wahrscheinlicher, da wir von diesen keine Zweige und ganze Zapfen, sondern nur die Nadeln und Nadelbüschel, einzelne Zapfenschuppen und die geflügelten Samen vorfinden. Es hat daher, wenigstens zur Zeit der Bildung der schwarzen Schiefer, auch kein Fluß dort in den See oder Torfgraben gemündet; es gelangten nur die Gegenstände in den Schlamm, die vom nahen Ufer kamen oder vom Winde hergeweht wurden. Daher fand hier dieser äußerst ruhige Absatz statt, der immer gleichmäßig fortging und uns die Blüthen des Frühlings, wie die Samen und Früchte des Herbstes aufbewahrt hat. Allmählig füllte sich der Graben mit Torfmasse aus und so folgt nun auf den Kohlenschiefer die Braunkohle selbst, die aus dem Torf entstanden ist. Für diese Bildung spricht auch die Insektenwelt, die uns aus diesen Schiefern zugekommen ist. Zwischen den Pflanzenresten fand H. die Reste von 23 Insekten-Arten, wovon 20 zu den Coleopteren gehören, während gegenwärtig kein einziges Thier dieser Ordnung in Spitzbergen vorkommt. Von diesen Coleopteren gehören 2 zu den Wasserkäfern und 2 andere lebten sehr wahrscheinlich auf Sumpf- oder Wasserpflanzen. Unter den übrigen 2 große Springkäfer (Elater), welche der Waldfauna angehört haben werden. Dies alles verkündet laut die ungeheure Verschiedenheit der jetzigen Verhältnisse von denen der miocänen Zeit. Bis vor einem Jahr kannte man nur 93 Spe-

cies lebender Blüthenpflanzen von ganz Spitzbergen, obwohl man nun seit bald 100 Jahren dort Pflanzen sammelt und die 1868er Expedition, an welcher mehrere Botaniker sich betheiligten, hat nur wenige Arten der obigen Zahl beigefügt. Wir kennen sonach schon mehr miocäne Pflanzen aus Spitzbergen als lebende. Diese letzteren haben einen ganz alpinen Charakter und wir müssen bei uns in eine Höhe von 8 bis 9000 Fuß über Meer steigen, bis wir eine Flora treffen, welche in ihrem Gesammtcharakter mit derjenigen des Eisfiordes verglichen werden kann, während die miocäne Flora des Eisfiordes denselben klimatischen Charakter hat, wie die jetzige Flora des Tieflandes der nördlichen Schweiz. Eine Vergleichung der Pflanzendecke, wie wir sie um Solothurn treffen, mit derjenigen auf der Höhe des Faulhornes gibt eine ungefähre Vorstellung von den Veränderungen, welche seit jener Zeit in Klima und Vegetation vor sich gegangen sind. Ja die Vergleichung fällt für Spitzbergen noch ungünstiger aus, indem Martins auf der Spitze des Faulhorns noch 132 Blüthenpflanzen sammelte und die mittlere Temperatur — 2,3° C. beträgt, während sie in Spitzbergen bei 78° nördl. Br. zu 8 bis 9° unter Null angenommen wird und die Zahl der Blüthenpflanzen nur 110 Species ausmacht. Die Frage nach der ursprünglichen Heimath der Pflanzen und Thiere ist schon gar oft aufgetaucht. Man ist jetzt ziemlich allgemein einverstanden, daß jede Pflanzen-Art nur Einen Bildungsherd gehabt und sich von da allmählich im Laufe der Jahrtausende ausgebreitet habe. Für manche Pflanzen der Jetztwelt scheint Spitzbergen die Ursprungsstätte gewesen zu sein, so für unsere Rothtanne, die Bergföhre und die Sumpfcypresse. Wir haben oben gesehen, daß diese 3 Baumarten schon zur Untermiocän-Zeit in Spitzbergen auftraten. Damals, wie überhaupt während der ganzen Tertiärzeit, fehlten die Rothtanne und die Bergföhre in Europa. Wir suchen sie vergebens unter den vielen Pinus-Arten, die gegenwärtig aus dem miocänen Europa bekannt sind. Selbst an der Nordküste Deutschlands, im Samland waren sie nicht, wohl aber war dort die Pinus Laricio Poir., die jetzt im südlichen Europa verbreitet ist, sehr häufig; diese reichte also damals bis an die nordöstliche Ecke von Deutschland hinauf, während im hohen Norden die Rothtanne und die Bergföhre heimisch waren. Zur Diluvialzeit verschwindet dann die P. Laricio in Norddeutschland, dagegen rückt nun die Rothtanne und die Bergföhre bis in unsere Gegenden hinab. Wir finden beide Baum-Arten in allen unseren Schieferkohlen, in Utznach, in Dürnten, in Wetzikon und in Mörschweil und ebenso an den Küsten von Norfolk in England (im Forest bed). Wir finden beide Arten ferner in den Pfahlbauten, während später dann die Bergföhre in die Berge sich zurückzieht, die Rothtanne aber der Hauptnadelholzbaum unseres Landes bleibt. Aus seiner vereisten Heimath ist er seit der miocänen Zeit für immer verschwunden, hat aber in Europa und Asien eine neue Stätte der Entwickelung gefunden. Seine äußersten Grenzpfosten im Norden liegen jetzt um 10 Breitengrade weiter im Süden als die Kingsbai, wo er ohne Zweifel da-

mals nicht seine Nordgrenze hatte, da ja an derselben Stätte Bäume vorkamen, deren Naturell viel weiter nach Süden weist. Ein anderes Verhalten zeigt uns die Sumpfcypresse. Diese hatte zur miocänen Zeit wahrscheinlich im Eisfiord ihre Nordgrenze, war aber über die ganze weiter südlich gelegene arctische Zone verbreitet; H. hat sie auch aus Grönland und andererseits aus dem Alaskaland erhalten. Sie hatte sich aber auch schon damals über ganz Europa ausgebreitet und wir können sie bis nach Mittelitalien hinab verfolgen; ebenso war sie auch in Asien. Sie verschwindet aber zur Diluvialzeit nicht allein in der ganzen arctischen Zone, sondern auch aus ganz Europa und Asien und vermochte sich nur in Amerika zu halten, wo sie noch jetzt vom Delaware an südwärts bis nach Mexiko reicht und so einen jetzt rein amerikanischen Pflanzentypus darstellt, welcher einst von der Polarzone ausgegangen ist und hier wohl seinen ursprünglichen Bildungsheerd gehabt hat. Es sind dieß nur einige Beispiele, welche zeigen sollen, daß jede Pflanzenart ihre eigene Geschichte hat und daß wir Urkunden besitzen, welche über die geschichtliche Entwickelung und Verbreitung auch der stummen Kinder der Natur Aufschluß zu geben im Stande sind."

Betten und Tische aus der Vorzeit.

Von Dr. Kleinpaul.

Wie viele Betten giebt es auf der Welt! Von den fabelhaften Bettstellen des attischen Prokrustes bis zur mittelalterlichen Folterbank; von Odysseus kunstreichem Ehebett bis herab zu Ludwig XIV. Prachtbett im Schlosse zu Versailles; vom englichen Bett bis zum arabischen, welcher Reichthum, welche Mannigfaltigkeit! Was könnten wir nicht Alles von dem Culturzustand einer Nation errathen, wenn nichts als ihre Betten übrig geblieben wären; verbringen wir doch in ihnen ein Drittheil unseres Lebens.

Und wie viele Tische giebt es auf der Welt! Große und kleine, berühmte und unberühmte. Hier bewahrt man einen, an dem der Böse mit einem Zauberer gezecht; dort einen andern, worin ein Staatsmann seinen Namen als Corpsstudent geschnitten. Hier ist durch die Platte von Stein eines deutschen Kaisers Bart gewachsen, an jener Tafel unterzeichnete ein Welteroberer seine Thronentsagung. Ob man sich um schmale oder breite, bedeckte oder unbedeckte Tische setzte oder legte, ist dem Historiker ein wichtiger Fingerzeig, in ihren Betten und in ihren Tischen spiegelt sich die Zeit.

Was muß dann das für eine Zeit gewesen sein, wo man Betten aus drei Steinen fabricirte und indem man Felsenstücke aufeinander thürmte,

Monstretische schuf! — Die niederländische Provinz Drenthe ist wol eine der trostlosesten Gegenden Europa's. Die ungeheuren Moore oder Veenen, mit den schwarzen, reihenweise aufgestellten Torfhaufen und den zum Andenken in der Irre umgekommener Personen errichteten Kreuzen machen einen seltsam düstern, fast melancholischen Eindruck und lassen sich nur etwa mit dem wüsten Meere oder der winterlichen Einöde hoher Alpenpässe vergleichen. Wie dort ist der ebene Boden am Horizont von einer reinen Kreislinie umschlossen, und kein Baum, kein Strauch, keine Hütte wird auf der unermeßlichen Heide sichtbar. Ein blauer Nebel dämmert in der Luft, die Wohnungen der Menschen sind meilenweit entfernt, und als hätte sich die Natur gefallen, alle Schmach der Armuth auf dieses freudlose Land zu häufen, es leben hier nur Bettler, Bettler in ganzen Colonien.

Aber der Forscher findet in diesem armen Lande einen seltnen Reichthum: Tausende von Betten und Tischen aus der Vorzeit, über das Feld gesät; ehrwürdige, altersgraue Steine, die ihm von vergangenen Geschlechtern und den Uranfängen unserer Geschichte erzählen. Wer weiß: war vielleicht damals noch das hohe Veen ein fruchtbares Gefild und das Bourtanger Moos bedeckt mit blühenden Auen und Wäldern!

Wandert man etwa von dem Städtchen Assen nach dem Dorfe Rolde, so wird man in der Nähe desselben unschwer auf eine oder die andere Stelle stoßen, wo, gewöhnlich unter ein paar Bäumen, drei oder vier unbehauene Steinblöcke aufgestellt sind und eine mächtige Steinplatte tragen, so daß ein mehr oder minder verschlossener Raum (pierre couverte) entsteht. Bisweilen ruht die Oberplatte mit dem einen Ende auf der Erde, während das andere noch unterstützt wird, und bildet einen sogenannten Cromlech (celtisch-wallisisch von crom schief und llech ein flacher Stein). In andern Fällen sind sechs, acht oder mehr Steinblöcke reihenweise einander gegenüber aufgestellt und dann durch oben übergelegte Steinplatten verbunden; endlich manche durch einen Kreis von aufrechtstehenden Steinen umgeben. Von den Dimensionen der Elemente wird man sich einen Begriff machen können, wenn man erfährt, daß die Platte bisweilen 23 Fuß lang, 17 Fuß breit und 6 Fuß dick, das Ganze mitunter 64 Fuß lang und 6 Fuß hoch ist.

Dieselben Steindenkmäler hat man in den Provinzen der atlantischen Küste Frankreichs, namentlich in der Bretagne, in den Küstenländern der Ostsee, besonders auch innerhalb übergeschütteter Erdhügel (Hünenberge) in Norddeutschland gefunden, ja neuerdings zu Hunderten bei Burzug in der Provinz Constantine und bei Gusotrille unweit Algier angetroffen, was umsomehr in Erstaunen setzt, als man sie bis dahin gewöhnlich für celtischen Ursprungs gehalten hatte. Dies scheint nun ebensowenig begründet, wie die oben erwähnte Urheberschaft der Hünen, das ist, von Riesen, welche unsere Vorzeit für ein zurückgedrängtes, abgestorbenes Volk hielt (Hüne, mittelhochdeutsch Hinne = Hunne, seit dem 13. Jahrhundert auf Riesen angewandt). Die bis jetzt aufgefundenen Menschenreste der ältesten Zeit unterstützen die Annahme durchaus nicht, daß unser Geschlecht früher größer

gewesen sei, sondern zeigen dieselben Maaße wie jetzt. Was man früher und zum Theil jetzt noch für Riesenknochen und Zähne an verschiednen Orten ausgab, stammt nachweislich von ausgegrabenen vorweltlichen Thieren her, besonders von Elephanten und Nashörnern der Diluvialzeit (homo Scheuchzeri).

Was den Zweck dieser rohen Bauten anbetrifft, so haben die Archäologen eine doppelte Erklärung, welche bereits in den verschiedenen Namen ausgedrückt ist, in der Bretagne heißt man sie Dolmen, d. i. Steintische (armor. dol=tôl, Tisch und men Stein), wonach es also Altäre oder Opfertische wären, in den Niederlanden dagegen Hünenbetten oder Hünengräber, in Deutschland wohl auch Hünenstätten und Hünenkirchhöfe, mit einem Worte Grabdenkmäler, Bänke oder Kammern, Tische oder Betten? Wohl das Letztere; die menschlichen Reste, die Waffen aus Knochen oder Stein, die Thongeschirre u. s. w., welche oft darin erscheinen und wovon das Alterthümermuseum zu Leyden eine reiche Auswahl bietet, sprechen durchaus dafür, daß hier Todte bestattet wurden, denen man, was ihnen im Leben lieb gewesen, was sie im Reich der Todten brauchen konnten, in das steinerne Wohnhaus mitgab.

Legt ihm unter's Haupt die Beile,
Die er tapfer schwang;
Auch des Bären fette Keule,
Denn der Weg ist lang;
Auch das Messer scharf geschliffen,
Das vom Feindeskopf
Rasch mit dem geschickten Griffe
Schälte Haut und Schopf.
Farben auch den Leib zu malen
Steckt ihm in die Hand,
Daß er röthlich möge strahlen
In der Seelen Land.

Hiernach hatten unsere Vorfahren ihre Leichname nicht sowohl begraben, als auf freiem Felde beigesetzt und die Provinz Drenthe wäre gewissermaßen übersäet mit Särgen. Bei den Pyramiden sind die Grabkammern in der Regel unterirdisch in den Fels gegraben und die Pyramiden über den Felskammern massiv aufgehäuft; die Dolmen dagegen oberirdische Grabkammern ohne weiteres Monument.

Häuslein bauen sich die Menschen, um darin zu wohnen, Betten, darin zu schlafen, Tische, daran zu sitzen: der Besitzer stirbt und das Geräthe bleibt. Grüfte bauen sie sich zur ewigen Ruhestätte: der Todte verschwindet, die Gruft bleibt stehen. Wie, überdauert immer das steinerne Gehäuse, das an sich selbst nicht Werth hat, den Mann, für den es aufgerichtet wurde? O, warum dann solche Hünenbetten gründen, noch dazu für ein so wenig hünenhaftes Geschlecht.

Hünenbetten! Felsentische! Gebührt es dem flüchtigen Menschen sie zu schaffen und nicht vielmehr der Natur, der großen Bildnerin? Der Natur, die Becken höhlt und Plateaus ebnet; Gebirgsketten gleich Sägen (Sierra) auszackt und irdische Riesen mit Landzungen und Ohren formt? Der

Mensch, ein wahrer Narciß, bespiegelt sich in ihr und leiht ihren geheimnißvollen Kräften die Namen seiner kleinen Existenz, während sie selber frei und ursprünglich jetzt die Dinge so, jetzt anders mit spielender Leichtigkeit gestaltet. Was geht es die Sterne in ihren Sphären an, ob wir sie hier unten auf Erden in diesen oder jenen Bildern zusammenfassen? Was kümmert es die beschneiten Bergeshäupter, ob wir hier einen Napoleon, dort einen sechszehnten Ludwig aus ihnen machen? Ja, heißt es nicht mit beschränktem Menschenmaße messen, die Natur, die theure Göttin, selber einem Weibe zu vergleichen, das nach armseligen Zwecken und Vorgedanken handelt? — Und doch, lernen wir wenigstens daraus uns selber zu erkennen und die Stärke des eigenen Armes an der ewigen Gewalt der Erde, die uns erzeugt und zu sich nimmt, zu schätzen.

Willst du Betten haben, wie sie die Natur mit ihrer Hünenhand gezimmert, so betrachte den Strom, der durch erhabene Felsenthore bricht. Suchst du Tische, wie sie die Erde an ihrem Riesenbusen trägt, so nimm die Gletschertische, die auf unzugänglichen Höhen einsam glänzen. Betten und Tische, nicht minder aus der Vorzeit, wer sie nur sehen will! — Auf einen Berg steigt der Mensch wie das Kind auf einen Stuhl, um näher am Angesicht der unendlichen Mutter zu sein und sie zu erlangen mit seiner kleinen Umarmung.

San Diego in Californien.

Wenn es heute die Absicht eines Bürgers und langjährigen Bewohners der Vereinigten Staaten ist, mit Nachstehendem die Aufmerksamkeit seiner Freunde und Landsleute in Deutschland auf einen entlegenen Punkt an der Westküste Nordamerika's zu lenken, so thut er das in wohlgemeinter Absicht und mit der Hoffnung, vielleicht dem Einen oder Andern derselben damit einen Dienst leisten zu können. Denn wo immer in den weiten Strecken dieses Continents der Grund zu volkreichen Städten und blühenden Gegenden gelegt wurde, da waren ja unleugbar immer deutscher Fleiß, deutsches Wissen und deutsche Ausdauer Hauptfactoren für spätere Größe. Und sollten also tüchtige Kräfte jemals gesonnen sein, sich nach hier zu wenden, wo ein so unendliches Feld für ihre Thätigkeit noch brach liegt: nun so möchten wir gern ihnen hiermit erzählen, wie es heute hier aussieht und was sie zu erwarten haben. Ob ihnen die nachstehende Schilderung aber gefällt oder nicht gefällt, das soll uns weniger am Herzen liegen als es unser Streben sein soll, die Sachlage, ungeschminkt und ungeschmückt, wahrgetreu vorzulegen. Es betrifft nun die Stadt und Umgegend von San Diego, einen Ort, der zufolge seiner graphischen Lage, seiner klimatischen Verhältnisse und einer Reihe verschiedener günstigen Umstände dazu berufen ist, in naher Zukunft eine äußerst wichtige Rolle in der Handels- und Verkehrswelt zu spielen.

Man wende das Auge demjenigen Punkte der Weltkarte zu, wo die Grenzen Mexico's und der Vereinigten Staaten am Stillen Ocean zusammentreffen. Dort bildet eine einsamstehende, hohe Granitsäule die Markscheide der beiden Republiken, dort scheidet sich Nieder- oder Alt-Californien (Lower California) von Ober- oder Neu-Californien (Upper California), und zwölf Meilen*) von dort in nördlicher Richtung liegt der Platz unserer Wahl an der wundervoll schönen Bai gleichen Namens. Zur besseren Erläuterung mag die beifolgende kleine Karte dienen, welche allerdings mehr auf Correctheit Anspruch machen möchte, als auf Gefälligkeit.

Die Entfernung von San Diego nach San Franzisco beträgt etwa fünfhundert Meilen, und auf dieser weiten Strecke findet sich kein einziger Platz der auch nur annähernd den Namen eines Hafens verdient und Schiffen irgend Sicherheit bei schlechtem Wetter bieten könnte. Nach Süden hinunter ist es noch viel, viel weiter, bis man einen schützenden Platz dem Seefahrer andeuten kann. An der ganzen Küste des Stillen Oceans, von der Behrings Straße bis zum Cap Horn sind San Francisco und San Diego die beiden Häfen, welche tiefgehenden Fahrzeugen Sicherheit und Bequemlichkeit neben großer Ausdehnung hinreichend darbieten, und diese beiden Orte sind darum vor allen anderen berufen, die Handelsflotten aller Nationen anzuziehen. Weit nach Norden hinauf, zu weit entlegen vom Centralverkehr der Welt, da wo die Vereinigten Staaten mit dem Britischen Nordamerika am Stillen Ocean zusammenstoßen, treffen wir noch auf den umfangreichen Puget Sund, von dem kürzlich auch viel geredet ward. Seine Hafenplätze würden aber nie mit den günstiger gelegenen rivalisiren können. Und obschon der stets rege Unternehmungsgeist der Amerikaner auch dorthin sich wendet und speculative Leute das Project einer Eisenbahn von dort nach Chicago zu fördern suchen, so bieten doch das rauhe Klima und gewisse Terrainschwierigkeiten manches Hinderniß dar, das weiter südlich wegfällt.

Zufolge seiner geographischen Lage ist San Diego für den großen Welthandel zwischen den beiden Hemisphären viel günstiger als selbst San Francisco placirt. Es ist um vierhundert Meilen näher zu irgend einem Punkte der südlichen Westküste des Continents, näher zu den Inselgruppen des südlichen Stillen Oceans, näher zu den bedeutenderen Häfen China's, zu Hinterindien und Australien. Das sind Vortheile, welche für den großen Transithandel zwischen den benannten Ländern und der Atlantischen Seite schwer in's Gewicht fallen, und dürfte demnach unser Hafen nach Vollendung der südlichen transcontinentalen Eisenbahn dem stolzen San Francisco kühn die Palme streitig machen.

Das herrliche Wasserbecken der San Diego Bai dehnt sich bei einer Länge von ungefähr zwölf und Durchschnittsbreite von zwei Meilen in einer Fläche aus, auf der nur selten die Seebrise einen schwachen Wellenschlag hervorruft. Die Differenz von Ebbe und Fluth variirt zwischen

*) Es sind immer englische Meilen gemeint.

fünf und sieben Fuß. Eine niedrige, stellenweis kaum ein Paar Hundert Fuß breite Düne trennt dies Bassin vom Stillen Ocean (hier einfach Pacific genannt), und bildet eine schmale Halbinsel, die eines Tages ähnliche Wichtigkeit für San Diego haben wird wie Long Island für Newyork hat. Von den Erwartungen, welche man in dieser Beziehung darüber hegt, legt der Umstand gewiß Zeugniß ab, daß die ganze Halbinsel schon längst vermessen, in Straßen, Marktplätze, Hauptplätze abgetheilt und als Stadt formirt ist, obschon noch nicht ein einziges Haus darauf steht. Das tiefe Fahrwasser der Bai zeigt erst nach nördlicher Richtung, dann wendet es sich scharf nach Osten und führt, in der Breite von etwa einer Viertel-Meile, weit die Bai hinauf, überall tief genug um Schiffe vom größten Tonnengehalte bequem ein- und auslaufen zu lassen. Der eigentliche Hafen, d. h. die zum Ankergrunde bestimmten Punkte, ist vollkommen vom Lande eingeschlossen (land locked). Die beiden vorspringenden Landspitzen zu beiden Seiten des Hafeneingangs wurden vor Kurzem von der Regierung in Besitz genommen, in der Absicht daselbst in Zukunft Befestigungen zum Schutze des Hafens zu errichten.

Beim Einsegeln erblickt man zuerst auf hohem Felsen links den weithin sichtbaren Leuchthurm, erbaut auf der Spitze die den Namen Point Loma trägt. Von diesem Vorgebirge zieht sich nach Norden zu eine Hügelreihe mit ziemlich steiler Böschung einige Meilen die Bai entlang. Etwas weiter fahrend passiren wir auf der Nordseite die sogenannte Playa und hier, wo der Abhang sanfter wird, ist eine Stadt ausgelegt, welche augenblicklich erst nur wenige zerstreute und höchst mangelhafte Häuser zählt. Der Vortheil dieser Stelle wird indessen in sehr tiefem Wasser sowie in vollkommenem Schutze gegen Nord und West gesucht, und es dürfte sich hier in Zukunft wahrscheinlich der Haupthafen für tiefgehende Schiffe bilden. Von der Playa ab verflacht sich allmählig das Ufer bis zur einige Meilen weiter gelegenen Mündung des San Diego Flusses, die von gänzlich flachem Lande umgeben ist. Hierhin dringt zur Zeit der Fluth das Seewasser in zahllosen Canälen, und dort tummeln sich in unendlichen Schaaren die verschiedenen Arten aller Wasservögel, von der kleinsten Ente bis zum Pelikan, der gravitätisch mit seinen weiten Schwingen daherrauscht.

Oberhalb der Mündung des San Diego Flusses, eine Meile vom Uferrande der Bai entfernt, ist die Stadt Old San Diego gelegen, die älteste Niederlassung in dieser Gegend. Der Fluß selbst führt nur bei anhaltend starkem Regen in der nassen Jahreszeit einen Strom Wassers bis zur Bai hinab, sein Bett ist leider bei trocknem Wetter nichts als ein breiter Gürtel sterilen Sandes. Von seiner Mündung wendet sich das linke Ufer der Bai (man denke sich an Bord eines einfahrenden Schiffes) mehr nach Süden. Die Hügelreihe, welche oberhalb Old San Diego's links vom Flusse, ziemlich schroff hervortritt, senkt sich allmählig tiefer und bildet etwa drei Meilen weiter nach Süden einen ganz sanften Abhang, wo wir die heut zu Tage ansehnlichste Niederlassung New San Diego antreffen.

Darnach bleibt das östliche Ufer der Bai sanft wellenförmig bis an ihr südliches Ende, von welchem die Grenzlinie Mexico's nur kaum vier Meilen entfernt ist.

Von hier aus nimmt die Landzunge, welche die Bai vom Pacific scheidet, ihren Anfang und läuft anfangs in nördlicher, dann in westlicher Richtung zurück zum erwähnten Eingang des Hafens. Diese Halbinsel ist trotz ihrer stellenweise äußerst geringen Breite doch allenthalben hinreichend hoch und compact formirt, um dem Andrange der Brandung selbst bei höchster Fluth und heftigstem Orkan zu wiederstehn. Sie besteht zum Theil aus losem, nacktem Dünensand, zum Theil aus soliderem, thonhaltigem Alluvialgrund, welcher größtentheils von einer ziemlich dichten Vegetation solcher strauchartiger Gewächse bedeckt ist, als unter ähnlichen Verhältnissen zu gedeihen pflegen.

Am oberen Ende der Halbinsel, da wo sie am schmalsten ist und nur eine Breite von einigen hundert Schritten hat, findet sich eine bemerkenswerthe Quelle, schon in den ältesten Urkunden hier als „Russian Springs" (Russische Quellen) benannt, und unfehlbar so getauft, weil Russische Seefahrer hier ihr Wasser fanden, wenn sie zum Fange der Seeottern diese Küsten besuchten, auf denen sie die ersten spärlich zerstreuten Handelsposten gegründet. Auf viele Meilen im Umkreise findet sich nämlich nicht so klares, frisches und wohlschmeckendes Wasser als hier, wo auf kahler Sandfläche es auf einem Platze entspringt, den nur wenige Schritte vom salzigen Wasser der San Diego Bai, nach der andern Seite nur wenige Schritte von der unendlichen Salzfluth des Stillen Oceans trennen. Der Ort wird von den Bewohnern San Diego's nicht selten zu Excursionen benutzt, auch geht man mit dem empfehlenswerthen Plane um, dort das Wasser der Quelle zur Bewässerung von Anpflanzungen zu benutzen, welche die Umgebung derselben in einen Lustort verwandeln sollen. Und wer jemals dort hingekommen ist und links die spiegelglatte, wundervolle Bai von San Diego, rechts die imposante Brandung des Weltmeeres und vor sich die blauen, duftigen Berge Mexico's übersehen hat, der wird gern mit uns gestehen, daß die Stelle ganz besonders günstig gelegen ist für großartige Anlagen, die von Vielen mit Recht würden aufgesucht werden.

Das Klima dieser Gegend ist von ausnahmsweiser Güte und Salubrität. Obgleich südlicher gelegen als der südlichste Punkt Europa's und ungefähr in gleicher Breite mit Charleston und Jerusalem, erfreuen wir uns vom ersten Januar bis letzten December eines jeden Jahres stets einer milden, beinahe gleichmäßigen Temperatur, ohne je von drückender Wärme geplagt zu sein. Das Thermometer variirt ohne Ausnahme nur um sehr wenige Grade. Eine leichte Seebrise, die nicht oft in heftigen Wind und äußerst selten in offnen Sturm ausartet, mildert die Strahlen der Sonne, die im Innern des Landes in diesen Breitengraden schon oft lästig werden. Gewitter sind so gut wie unbekannt, und die ältesten Einwohner dieser Gegend wissen sich keines einzigen Falles von Erdbeben zu erinnern, jener unangenehmen Naturerscheinung, welche die Nerven der Bewohner San Fran-

cisco's schon manches Mal afficirt hat. Der Himmel ist fast täglich mehr oder weniger mit leichten hochgehenden Wolken bedeckt, was wahrscheinlich viel zu dieser bemerkenswerthen Gleichmäßigkeit der Luftwärme beiträgt. Leider giebt es dafür viel weniger Regen, als wünschenswerth wäre, selbst in der dazu bestimmten Jahreszeit. Der durchschnittliche Regenfall während der letzten sieben Jahre belief sich auf zehn Zoll per Jahr, betrug aber während der Regensaison des laufenden Jahres kaum mehr als einen Zoll! Dies muß natürlich als Ausnahmefall betrachtet werden, und ein so trocknes Jahr mag leicht in den nächsten zwanzig Jahren sich nicht wiederholen. Man sagt nicht zu viel wenn man behauptet, daß das stete, ununterbrochene, unabänderlich gute Wetter der Fluch der Gegend ist; und dies geht so weit, daß man hier oft einige echte deutsche Apriltage mit obligatem Sturm, Hagel und Regen eben so froh begrüßen würde, als man in Deutschland mitten im Unwetter sich rosige Maitage wünscht.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Theorie der großen säculären See- und Temperaturschwankungen der Erde, oder der Eiszeiten.

Mit der von Jahr zu Jahr zunehmenden Pflege der Naturwissenschaften in den höheren Lehranstalten, namentlich in den Realschulen, wächst in erfreulicher Weise das Interesse aller Gebildeten an den wunderbar schnellen Fortschritten, welche auf allen Gebieten gemacht werden, und gibt sich immer mehr und dringender das allgemeine Verlangen kund, die letzten Resultate der rastlosen Forscherthätigkeit kennen zu lernen.

Eine hervorragende Stelle unter den verschiedenen naturwissenschaftlichen Zweigen nimmt natürlicherweise die Kenntniß unseres Wohnplatzes, des Erdkörpers, ein, und die in den letzten Decennien auf diesem Gebiete, dem der Geologie, errungenen wissenschaftlichen Erfolge gehören zu den glänzendsten Triumphen der Gegenwart. Eine Reihe hochbegabter Pioniere des Gedankens haben dort mit Hammer, Mikroskop und Retorte die stummen Annalen der Geschichte unseres Planeten, auf denen wir wandeln, zum Reden gebracht, und sie zu Berichten gezwungen, welche mit Recht eine Offenbarung der Natur genannt werden, auf deren auslegende Propheten wir mit höchster Spannung und Andacht lauschen, und aus deren Sprüchen wir die unfaßbare Größe des Schöpfers mit einer zwingenden Gewalt der Ueberzeugung an uns herantreten sehen, zu dem demüthigenden Gefühle hingedrängt, daß wir Menschen, die wir uns so gern als letztes Endziel aller Erdenbildungen betrachten, auch wohl nur ein vorübergehendes Geschlecht der Erdbewohner bilden und in grauen Zukunftsformen Nachkommen haben werden, welche uns ähnlich überragen, wie wir jene Urmenschen, die sich

zuerst aus der Unvernunft der Thierwelt emporwanden zu der Vernunft, welche ihre Existenz zu begreifen und auszudenken sich unterfangen darf.

Wir hören da von Genealogien vor uns existirender animalischer und vegetabilischer Bürger unseres Weltkörpers, die uns Hunderte von Millionen Jahre zurückführen und uns in dieser ungeheuren Tiefe der Zeiten die Erde als eine völlig andere Welt darstellen, die, mit einer ununterbrochenen See umgeben, über sich einen Himmel trug, an welchem schwarzgeballte Wolkenmassen dem freundlichen Strahl der Sonne nur selten einen Durchweg zu dem tosenden Chaos der Wellen gestatteten. Wir hören von Thiergeschlechtern in Myriadenzahl, die entstanden, Hunderte von Jahrtausenden dauerten und wieder untergingen, ohne der Jetztwelt einen Nachkommen zu hinterlassen, der ihnen näher stände, als ein sehr entfernter Verwandter. Wir begegnen in den Niederschlägen des Urmeeres aus der Gegenwart näher liegenden Zeiträumen Thiergestalten, deren Bau die wildeste Phantasie des Dichters und bildenden Künstlers niemals zu erträumen gewagt hätte. Wir ahnen und erkennen schon theilweise in den übereinanderlagernden Pflanzen- und Thierformen einen festen Plan, ein unabänderliches Princip, den erhabenen Urheber verkündend, der nach diesem Principe oder Schema, in stetig vollendeterer und feinerer Gestaltentwickelung, ebensowohl in der ganzen Reihe, als in der vor unseren Augen lebenden organischen Mitwelt die wunderbarste Mannigfaltigkeit in der Einheit und Einfachheit des Gedankens darzustellen wußte.

So viel und Vieles aber auch schon die noch junge Geologie erschlossen und enthüllt hat, so ist doch noch mehr als ein Foliant der Berichte, welche die Erde sich selbst in den sogenannten Normalschichten ihrer Rinde geschrieben, ein Buch mit sieben Siegeln, und unter ihnen sind es gerade ein paar der zunächst unter unseren Füßen liegenden, welche bis jetzt allen Scharfsinn zur Enträthselung ihres Inhalts vergebens herausgefordert haben.

Diese letzten und höchsten Erdschichten europäischer, amerikanischer und asiatischer jetzt gemäßigter und selbst kalter Länderstrecken sagen uns durch ihre organischen Beischlüsse, die Art ihrer Ablagerung und das Material ihrer Zusammensetzung Folgendes: Hier, d. h. zur Zeit unserer Entstehung, herrschte an dieser Stelle eine bedeutend wärmere Temperatur, als ihr sie jetzt findet, denn Palmen, Tulpenbäume, Lorbeeren und Myrthen gediehen üppig und unter ihnen wandelten Tiger, Rhinozerosse und Elephanten, auf ihren Zweigen schaukelten Affenschaaren. Dicht darüber und daneben lautet der Text dagegen: Hier liegen Renthier, Walroß, Robbe und Wal begraben, deren Nachkommen jetzt nur zwischen nordischem Packeise und in den Frostwüsten Spitzbergens wiederzufinden sind. Die Gletschermoränen des Jura, der Vogesen, der Schottenhöhen, die Erratenblöcke in den Ebenen Norddeutschlands, Nordrußlands &c. sagen: Hier starrte einst das Eis in zwanzigfacher Thurmhöhe über den Thälern und füllte sie auf bis über die Berge; hier brauste die See, welche heute 60 Faden tiefer liegt. Um die Trümmer des Frostes herum lagert abermals eine Erdschicht, welche uns versteinerte Repräsentanten fast aller und sogar zahlreicherer Arten Wald-

bäume, Kräuter und Blumen zeigt, als sie an denselben Orten die Jetztwelt trägt. Zu alleroberst haben nochmals Eis und Wasser zahlreiche Spuren ihrer Gewaltherrschaft zurückgelassen, und wir endlich genießen wieder auf ihren Tummelplätzen der mildesten Frühlings- und Sommerwärme, des fröhlichen Reichthums ihrer Früchte und Erzeugnisse.

Dieser wiederholte Wechsel zwischen Eistemperatur und wärmeren Luftzuständen auf der Nordhemisphäre der Erde während der Bildung ihrer obersten Straten, welcher Wechsel in gleicher Weise in den letzten Jahren auch für die südliche Halbkugel nachgewiesen worden ist, bildet bis jetzt das vorzüglichste ungelöste Problem, welches die geologische Forschung sich selbst aufgegeben hat.

Viele Versuche der Lösung sind gemacht worden. Man hat gesagt, die Sonne habe vielleicht ein paarmal ihre Kraft der Erwärmung zum Theil eingebüßt in Folge veränderter Stellung im Weltenall. Man hat die Erde eine Zeit lang um eine andere Achse in der Art wollen rotiren lassen, daß die Polargegenden in's heutige Europa gefallen wären, wobei man freilich die Eiserscheinungen Nordamerikas und Asiens unberücksichtigt lassen mußte. Man hat (Lyell) alternirende Hebungen und Senkungen großer Ländergebiete als Erklärung vorgeschlagen und ernstlich in Rechnung gezogen. Man hat in ähnlicher Weise für die Umlage der Oceane, die ohne Zweifel in zahllosem Wechsel ihr Bette verändert haben, entweder eine gewaltsame Umsetzung von Pol zu Pol (Adhemar), oder wieder eine veränderte Configuration derselben in Folge von Hebung und Senkung der unstäten Erdkruste als Ursache annehmen und diese Meerversetzung zugleich als Grund der starken Erkaltung Europas, Amerikas und Asiens betrachten wollen, welche letztere dann durch das Hervorbrechen glühender Massen aus dem Erdinnern wieder zeitweilig gemildert worden sei (Burmeister).

Alle diese Versuche der Lösung haben sich als unzureichend und unbefriedigend, weil als in der That undenkbar und unglaublich erwiesen, da sie Kräfte und Verhältnisse voraussetzten, die sich als willkürlich ersonnen und als unnachweisbar herausstellten.

Man hat es nämlich hier mit Vorgängen zu thun, die einen Theil der großen Weltordnung bilden, bei welcher keine Ausnahmezustände, kein Ungefähr, keine Planlosigkeit zulässig und als Grund irgend welcher Erscheinungen vorstellbar erscheint, mit Vorgängen also, welche als Resultate großer, ewiger Gesetze sich mit unabänderlicher Genauigkeit wiederholen, wenn auch in Räumen der Zeit, gegen welche Menschenleben Secunden, ja die für uns übersehbare Dauer menschlicher Erdenbürgerschaft nur eine kleine Spanne ist.

Von dieser Idee nun des engen Zusammenhanges der beregten Vorzustände der Erdoberfläche mit kosmischen Gesetzen und deren unwandelbarer Wirksamkeit, die sich schon in der kurzen Zeit menschlicher Wahrnehmung erkennen, durch Rechnung aber in unabsehbare Fernen der Vergangenheit und Zukunft rücksichtlich regelmäßiger Schwankungen verfolgen läßt, ist der Urheber einer neuen Theorie über die Umsetzungen der Meere und den Wechsel der sogenannten Eiszeiten beider Halbkugeln ausgegangen.

Dr. Schmick zu Köln nämlich hat seit 1869 zwei Brochüren veröffentlicht, in der erster er seine neue Theorie entwickelt und mit einigen allbekannten Thatsachen kurz belegt, in der zweiten dagegen dieselbe mit einer längeren Reihe einschlagender Beobachtungen und Resultaten neuerer und neuester Forschungen in Uebereinstimmung zeigt.

Das erstere Werkchen, von 1869, ist betitelt: „Die Umsetzungen der Meere und die Eiszeiten der Halbkugeln der Erde, ihre Ursachen und Perioden“ und bei M. DuMont-Schauberg in Köln erschienen; das zweite Schriftchen, von 1870 und von E. Remer zu Görlitz verlegt, heißt: „Thatsachen und Beobachtungen zur weiteren Begründung seiner neuen Theorie einer Umsetzung der Meere durch die Sonnenanziehung und eines gleichzeitigen Wechsels der Eiszeiten auf beiden Halbkugeln der Erde zusammengestellt.“

Der Gedankengang dieser neuen Theorie ist kurz folgender:

Die Erde ist ein Planet und kreist als solcher in absoluter Gewalt der Sonne um dieselbe. Das kopernikanische System, die Kepler'schen Gesetze der Attraction, von Newton durch Rechnung bewiesen und weiter ausgeführt, sind Hypothesen, welche längst in Folge ihrer vollkommenen Uebereinstimmung mit allen bekannten Bewegungen der Gestirne die volle Kraft und Geltung von Thatsachen erlangt haben.

Wie nach diesen Gesetzen die Erde als Ganzes durch die Sonnenanziehung in ihrer Bahn festgehalten wird, so erfährt durch dieselbe ihre bewegliche Wasserschale, das Meer, in Folge der Achsendrehung und der ungleichen Abstände ihrer verschiedenen Oberflächenpunkte, eine tägliche Störung durch dieselbe, Ebbe und Fluth genannt. Diese Einwirkung der Sonne beträgt ein Drittel der gleichen Störung durch den Mond wegen der viel bedeutenderen Entfernung der Sonne von der Erde, erzeugt aber laut Beobachtung, Messung, Rechnung und Vergleichung in den Syzygien und Quadraturen durchschnittliche täglich doppelte Fluthwellen von 4 Fuß Höhe. Beide Weltkörper zusammen beweisen uns also die Zu- und Abnahme der Störung bei Zu- und Abnahme der Anziehungsstärke. Die Ebbe- und Flutherscheinungen finden demnach durch die Attractionsgesetze vollständige Erklärung und Begründung.

Die Anziehungsstärke der Sonne variirt regelmäßig jedes Jahr. Die Bahn der Erde um die Sonne, eine Ellipse wie die Bahnen aller Planeten, Trabanten und Kometen, bringt erstere jährlich einmal an eine der Sonne nächste (Perihel), einmal an eine der Sonne fernste Stelle (Aphel), zweimal an Orte mittleren Abstandes. Der Unterschied der Abstände beträgt circa 1/30 der mittleren Entfernung. Die Störungswellen der Sonnennähe werden also 49 3/5 Zoll, die der Sonnenferne 46 2/5 Zoll hoch sein, gegen 48 Zoll der beiden mittleren Abstände.

Die höheren Störungswellen fallen aber zufolge eines anderen Weltgesetzes, der langsamen Drehung der großen Achse der Erdbahn in deren Ebene, 10,500 Jahre lang stets auf die eine Halbkugel der Erde, die niedrigeren während derselben Zeit stets auf die andere, die ersteren z. B. jetzt schon seit 5872 Jahren auf die Südhalbkugel, auf welche sie

noch 4628 Jahre lang fallen werden, die letzteren während desselben Zeitraumes auf die nördliche Hemisphäre.

Da die Fluthwellen durch Zusammenfließen des Meerwassers nach den Orten der größten Anziehungsstärke hin täglich zweimal entstehen, so führt also ein solches in 10,500maliger jährlicher, in 3,150,000maliger täglicher Wiederholung der Südhemisphäre Meerwasser zu, welches ihr durch Zurückfließen und Ausgleichung nur zum Theil wieder entzogen werden kann, weil ersteres nicht mit der Energie des Zusammenströmens stattfindet, und weil die schwächsten Sonnenanziehungen in ebenso oftmaliger Wiederholung nur die Nordhemisphäre treffen und nur einen Theil des versetzten Wassers zurückfordern können. Setzt man das so entstandene jetzige jährliche Steigen des Spiegels der Südmeere auf nur 1/2 Zoll, so beträgt dasselbe in 10,500 Jahren 437 1/2 Fuß und bildet mit der gleichgroßen Senkung desselben auf der nördlichen Halbkugel eine Differenz von 875 Fuß. Hier haben wir also ebensowohl den ursächlichen Zusammenhang der augenblicklichen Sachlage auf der Erde: Uebergewicht des Wassers auf der südlichen Hemisphäre und fortschreitende Ueberfluthung aller noch vorhandenen Tiefländer derselben, entsprechende Trockenlegung der Nordhemisphäre nach einer später zu erwähnenden Maßgabe, als auch den Schlüssel zu den großen Wechseln der Meeresbetten in den Urzeiten, welchen Wechseln wir die Sedimentschichten der Erdrinde verdanken.

Auf der Gestalt und Drehung der Erdbahn beruhen ganz in demselben Maße folgerichtig die großen Schwankungen der Temperatur, die Eiszeiten und Wärmeperioden gemäßigter Breiten, seitdem der Verlust früherer hoher eigener Wärme der Erde das Auftreten der Jahreszeiten gestattete.

Die eine Hälfte ihrer Bahn, zu beiden Seiten der Sonnennähe gelegen, durchläuft die Erde nach dem Kepler'schen Gesetze mit beschleunigter Geschwindigkeit, die andere Hälfte, zu beiden Seiten der Sonnenferne, mit verzögerter Eile. Der Unterschied an Umlaufszeit auf beiden Strecken beträgt acht Tage. Da die Anfangspunkte der Jahreszeiten gegen den Weltraum fest liegen, die große Achse der Erdbahn aber sich im umgekehrten Sinne der Zeiger einer Uhr dreht, so fallen die warmen und kalten Jahreszeiten beider Halbkugeln der Erde im Verlaufe von 21,000 Jahren (der Periode der Drehung) auf die verschieden langen Viertel der Bahn. Fällt beispielsweise das Wintersolstitium der Nordhalbkugel mit dem Perihel zusammen, wie es im Jahre 1248 nach Christo der Fall, so hat die nördliche Halbkugel einen um 8 Tage kürzeren Herbst und Winter, als die südliche und einen um ebensoviel längeren Frühling und Sommer. Trifft dagegen, wie es sich 10,500 Jahre nach genanntem Datum ereignen wird, das Wintersolstitium der nördlichen Hemisphäre auf das Aphel, so wird sie nun eine um 8 Tage kürzere, die Südhalbkugel ihrerseits dagegen eine um 8 Tage längere Dauer der warmen Jahreszeiten genießen. Die Unterschiede der Winter- und Sommerlängen wachsen (wie das Buch näher auseinandersetzt) zu über 115, rücksichtlich energischer Wirkung aber zu mindestens 57 Jahren mehr Sommer-, resp. Winterzeit auf beiden Halbkugeln abwechselnd

an und erklären so die alternirenden klimatischen Differenzen gemäßigter und kalter Erdstriche, deren zweimalige Wiederholung schon die heutigen Forschungen nachweisen, deren viel öftere Aufeinanderfolge aber künftige Entdeckungen in tieferen Bodenlagen sehr wahrscheinlich darthun werden.

Da Ueberfluthung und Abkühlung so wie theilweise Trockenlegung und Mehrerwärmung derselben Erdhälfte bei der Gemeinsamkeit ihrer Ursachen stets zusammenfallen müssen, so ist auch diese von der Geologie nachgewiesene Gleichzeitigkeit der beiden letzten Erscheinungen dieser Art auf der Nordhalbkugel erklärt.

In der Gegenwart fallen also die höchsten Maaße der Sonnenanziehung schon seit 5872 Jahren auf die südliche Halbkugel, und zwar dort seit einigen Jahrtausenden schon und für ein paar fernere noch, innerhalb eines Gürtels von wenigen Graden Breite, dicht nördlich am Wendekreise des Krebses gelegen. Die Wasserversetzung ist also jetzt während aller südlichen Sommerhalbjahre sehr stark im Gange und die Südmeere steigen. Das Sommersolstitium der Südhalbkugel fällt jetzt, nachdem es, wie erwähnt, im Jahre 1248 mit dem Perihel zusammengetroffen, bei seinem östlichen Vorrücken von sehr nahe 62 Secunden im Jahre, erst circa 11 Bogengrade der Ekliptik ostwärts vom Perihelpunkte der Erdbahn, folglich ist noch stets die Lage der Jahreszeiten-Viertel der Erdbahn auf der Ekliptik so, daß ein Mehr von ungefähr sieben Tagen warmer Zeit der Nordhalbkugel, ein Mehr von sieben Tagen Winterzeit der Südhalbkugel zufällt. Wir haben demgemäß auf letzterer noch stetige Weiterentwickelung der Eisperiode, wie es der Augenschein zeigt, zusammen mit der Fluth, wie sie jedes Planiglobium darstellt. Im Norden dagegen wächst die Temperaturhöhe stetig, wird freilich noch zum großen Theile auf das Abschmelzen der von Jahr zu Jahr gewaltig zusammenschrumpfenden nordischen Gletscher verwendet und also latent, manifestirt sich nichtsdestoweniger in der stetig zunehmenden mittleren Temperatur, welche in England z. B. in den letzten hundert Jahren (nach Glaisher's eingehenden Untersuchungen) 2° Fahrenheit betrug, zeigte sich aber auch schon seit 2000 Jahren in der zunehmenden Dürre südlicher Striche der nördlich gemäßigten Zone, in der Milderung des germanischen Klimas seit Tacitus, in dem Rückzuge der Renthiere, Seehunde und Walfische in arktische Breiten und in der Verkleinerung der nordischen Eiscalotte der letzten Eiszeit um 20 Meridiangrade ihres ursprünglichen Durchmessers. Das Schmelzwasser der arktischen Gletscher hält, so lange die Masse desselben dazu, wie jetzt noch, ausreicht, die nördlichen Meere auf ihrem Niveau; sie werden aber, wie während mehrer Jahrtausende vor dem Beginn des energischen Abschmelzens, erst noch einmal und so lange sinken, bis die Umkehr der ursächlichen Verhältnisse ihr abermaliges Steigen und eine abermalige nördliche Eiszeit herbeiführt. Diese Umkehr aber wird ungefähr 6 Jahrtausende nach unserer Gegenwart für die Fluth und etwa 7 Jahrtausende nach heute für die nächste nordische Kälteperiode beginnen. —

In dem zweiten genannten Werkchen stellt Dr. Schmick alles das

Material kurz zusammen, auf welches sich stützend er seine neue Theorie aufbaute.

Er widerlegt zunächst die einzige bisher wiederlegungswerthe Erklärungsweise der Eiszeiten (Lyell's) durch säculare Hebungen großer Bodenstrecken (die jedesmal eine Halbkugel umspannen müssen, wenn sie eine Bedeutung der gedachten Art haben sollen), indem er für solche einmal keine adäquaten hebenden Kräfte zu finden weiß, zum andern sie in grellem Widerspruche mit den statischen Gesetzen findet, die nothwendigerweise für den in sich abgeschlossenen und also symmetrischen Erdkörper gelten.

Er belegt ferner seine Behauptung eines heute schon merklichen Uebermaßes des Wassers auf der Südhemisphäre durch eine zonenweise geordnete Reihe von Angaben höchster Höhen auf derselben und durch Resultate von Tieflothungen und weist dann aus geographischen und geologischen Verhältnissen Südamerikas nach, daß nicht eine südliche allgemeine und ringförmige Bodensenkung der Grund der größeren Meerestiefe sein könne.

Er bringt demnächst eine Reihe rein zufällig gemachter Beobachtungen von Reisenden und Forschern, welche das gegenwärtige Steigen der Südmeere beweisen und schließt daran eine andere Reihe von durch die Beobachtung constatirten vorzeitlichen Vorgängen und Verhältnissen der Menschen- und Thierwelt in dem ausgedehnten Gebiete des malayischen Archipels, die durch seine Theorie eine natürliche und ungezwungene Erklärung finden.

Weiterhin zeigt er an einer Folge von Thatsachen und Resultaten der Forschung auf beiden Halbkugeln, daß die aus seiner Theorie sich ergebende Gegenbewegung der betreffenden Seespiegel theils schon stattgefunden habe, theils noch stattfinde, so wie daß aus den Differenzen zwischen den heutigen arktischen und antarktischen Zuständen eine schon völlig entwickelte Eiszeit der Südpolar-Region sich herausstelle.

Schließlich macht er, nach einem vergleichenden Ueberblicke über die ersichtlichen und möglichen Verschiedenheiten der beiden säcularen Wechsel-Erscheinungen, zwei Vorschläge, den einen für einen Beobachtungs-Apparat zur Messung des jährlichen Wachsens der Seehöhe im Süden, den anderen für Versuche zum directen Beweise der Wasserversetzung durch die Sonne. —

Wir hören, daß Dr. Schmick mit einem dritten Theile seiner Arbeit beschäftigt ist, welcher sich an der Hand der Ergebnisse bisheriger geologischer Forschung mit dem Nachweise der Stichhaltigkeit seiner Theorie auch an der Art der geologischen Schichtung, so wie an den bisher unbegreiflichen plötzlichen Einschnitten in die Petrefacten-Reihen befassen soll.

Wir erfahren auch, daß schon mehre namhafte Fachgelehrte Deutschlands und Englands dem Verfasser zugestimmt und seine Theorie als eine hochwichtige und folgenreiche Entdeckung bezeichnet haben. Charles Darwin nannte in einer sehr verbindlichen Zuschrift an den Verfasser seine Theorie, wenn sie namentlich auch noch das für den dritten Theil Versprochene leiste, ein großes Verdienst um die Wissenschaft.

Astronomischer Kalender für den Monat

Mai 1871.

	Sonne.			Mond.		
	Wahrer Berliner Mittag.			Mittlerer Berliner Mittag.		
Monatstag.	Zeitgl. Mr. Z. — W. Z.	scheinb. AR.	scheinb. D.	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 3 0,48	2 32 43,79	+15 0 53,1	11 41 39,34	+ 7 29 37,0	9 24,7
2	3 7,99	2 36 32,82	15 18 57,4	12 33 42,68	+ 1 54 48,3	10 14,9
3	3 14,96	2 40 22,39	15 36 46,5	13 27 1,25	— 3 56 24,0	11 6,9
4	3 21,39	2 44 12,49	15 54 20,1	14 22 22,30	9 42 40,8	12 1,5
5	3 27,26	2 48 3,16	16 11 37,9	15 20 23,57	14 58 59,6	12 59,4
6	3 32,57	2 51 54,39	16 28 39,6	16 21 15,92	19 18 57,2	14 0,2
7	3 37,32	2 55 46,19	16 45 25,0	17 24 25,89	22 19 7,1	15 2,8
8	3 41,47	2 59 38,57	17 1 53,7	18 28 30,62	23 41 16,6	16 5,1
9	3 45,04	3 3 31,55	17 18 5,6	19 31 38,36	23 31 10,5	17 4,9
10	3 48,02	3 7 25,12	17 34 0,2	20 32 7,63	21 48 20,3	18 1,0
11	3 50,40	3 11 19,29	17 49 37,4	21 28 59,52	18 52 1,1	18 52,8
12	3 52,19	3 15 14,05	18 4 56,7	22 22 4,50	15 1 4,3	19 40,7
13	3 53,38	3 19 9,41	18 19 58,1	23 11 49,69	10 33 19,1	20 25,7
14	3 53,98	3 23 5,37	18 34 41,0	23 59 1,74	5 44 4,9	21 8,7
15	3 53,99	3 27 1,91	18 49 5,3	0 44 33,88	— 0 46 14,0	21 50,8
16	3 53,42	3 30 59,04	19 3 10,6	1 29 18,67	+ 4 9 6,5	22 32,8
17	3 52,27	3 34 56,75	19 16 56,7	2 14 4,23	8 51 47,5	23 15,5
18	3 50,55	3 38 55,03	19 30 23,3	2 59 31,86	13 12 0,5	23 59,5
19	3 48,27	3 42 53,88	19 43 30,0	3 46 13,35	17 0 1,6	— —
20	3 45,43	3 46 53,28	19 56 16,7	4 34 27,79	20 6 14,2	0 45,2
21	3 42,04	3 50 53,22	20 8 42,9	5 24 18,14	22 21 37,9	1 32,7
22	3 38,14	3 54 53,70	20 20 48,5	6 15 29,64	23 38 36,0	2 21,7
23	3 33,70	3 58 54,71	20 32 33,3	7 7 31,90	23 51 51,7	3 11,5
24	3 28,76	4 2 56,22	20 43 56,9	7 59 47,33	22 59 11,8	4 1,5
25	3 23,32	4 6 58,23	20 54 59,1	8 51 41,41	21 1 38,7	4 50,9
26	3 17,40	4 11 0,73	21 5 39,7	9 42 53,23	18 3 9,8	5 39,6
27	3 11,00	4 15 3,70	21 15 58,4	10 33 21,21	14 10 3,0	6 27,5
28	3 4,14	4 19 7,14	21 25 55,0	11 23 23,84	9 30 31,6	7 15,1
29	2 56,84	4 23 11,01	21 35 29,4	12 13 37,01	+ 4 14 50,8	8 3.2
30	2 49,11	4 27 15,32	21 44 41,2	13 4 49,70	— 1 24 1,4	8 52,7
31	— 2 40,95	4 31 20,06	+21 53 30,5	13 57 58,18	— 7 9 21,9	9 44,7

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	α Ursae minoris.		α Hydrae		α Ursae majoris.	
	AR	+D	AR	—D	AR	+D
10	1h 10m 57,51s	88° 37′ 5,99″	9h 21′ 15,27	8° 6′ 10,9″	10h 55m 42,56	20° 29′ 34,6
20	1 10 59,55	88 37 3,77	9 21 15,13	8 6 10,9	10 55 51,94	20 29 35,5
30	1 10 6,16	88 37 2,10	9 21 14,99	8 6 10,7	10 55 51,81	20 29 36,4

Planetenconstellationen.

Mai	2.	23h	Venus im Perihel.
„	8.	5	Jupiter mit dem Monde in Conjunction. Jupiter 91′ nördl. vom Mondcentrum in AR.
„	12.	0	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	12.	12	Merkur im niedersteigenden Knoten.
„	15.	2	Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.
„	15.	23	Neptun in Conjunction mit dem Monde in Rectascension.
„	18.	11	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	21.	16	Jupiter „ „ „ „ „ „ „
„	22.	13	Venus „ „ „ „ „ „ „
„	23.	16	Uranus „ „ „ „ „ „ „
„	25.	3	Venus in größter nördlicher heliocentr. Breite.
„	28.	7	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Mai 10	3 37 50,12	+20 9 42,4	0 26,6
15	3 28 19,78	18 8 32,8	23 57,4
20	3 18 31,80	16 6 15,7	23 27,9
25	3 12 36,26	14 37 13,1	23 2,2
30	3 12 53,62	14 1 11,7	22 42,8
Venus.			
Mai 10	5 38 56,75	+25 10 51,4	2 27,7
15	6 4 53,71	25 24 59,6	2 34,0
20	6 30 43,08	25 21 36,5	2 40,1
25	6 56 16,25	25 0 55,8	2 45,9
30	7 21 24,85	24 23 30,7	2 51,3
Mars.			
Mai 10	11 24 29,01	+ 5 31 22,2	8 13,2
15	11 26 48,97	5 4 0,8	7 55,9
20	11 30 5,65	4 31 14,3	7 39,4
25	11 34 14,22	3 53 30,7	7 23,9
30	11 39 9,66	3 11 17,9	7 9,1

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Mai 10	5 47 31,91	+23 19 29,7	2 36,3
20	5 56 34,19	23 22 17,6	2 5,9
30	6 5 57,50	23 23 3,1	1 35,9
Saturn.			
Mai 10	18 41 14,17	−22 18 44,4	15 30,0
20	18 39 29,79	22 20 37,4	14 48,8
30	18 37 12,78	22 23 2,7	14 7,1
Uranus.			
Mai 10	7 40 43,74	+21 57 36,2	4 29,5
20	7 42 19,49	21 53 35,4	3 51,7
30	7 44 11,64	21 48 52,4	3 14,1
Neptun.			
Mai 4	1 25 5,52	+ 7 11 3,7	22 37,5
16	1 26 38,84	7 19 56,6	21 51,8
28	1 28 3,70	7 27 50,4	21 5,9

Mai	4	11h	53,5m	Vollmond.
	5	9		Mond in Erdnähe.
	11	3	16,8	Letztes Viertel.
	18	23	28,6	Neumond.
	20	4		Mond in Erdferne.
	27	1	55,9	Erstes Viertel.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond Austritte.	Mai 7.	10h 20m 26,7s	Mai 14.	12h 15m 46,9s
	„ 16.	6 44 39,6	„ 23.	8 39 52,2
2. Mond Austritte.	„ 10.	6 58 32,7	„ 17.	9 34 5,5
	„ 24.	12 9 41,0		

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
Mai 5. 17h 30,2m	14 ν Scorpii	4. Größe
„ 11. 2 49,9	43 κ Capricorni	4. „
„ 21. 15 53,6	Jupiter	1. „
„ 21. 20 5,2	7 η Geminorum	3. „
„ 21. 23 50,1	13 μ „	3. „
„ 26. 8 14,7	30 η Leonis	3,4. „
„ 27. 21 1,7	78 ν „	4. „

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Sonnenhof. Hr. Karl Ludloff berichtet uns aus Dallwitz bei Carlsbad folgendes: „Erlauben Sie mir, Ihnen über eine Lichterscheinung zu berichten, die wir am 4. Januar d. J. bei Aufgang der Sonne, nordöstlich eine halbe Stunde von Carlsbad, auf der linken Seite des Egerflusses, zu beobachten Gelegenheit hatten.

Der Himmel war bis auf einige dünne Wolkenstreifen, die von N. O. nach S. W. gerichtet waren, ganz rein. Die strenge Kälte, —12° R., hatte das von unserem Standpunkte circa 100′ tiefer liegende und ½ Stunde von uns entfernte Egerthal bis über den Kamm des sich dicht an der Eger hinziehenden Carlsbader Gebirges, — durchschnittlich 1000—1500′ über dem Meere, — in dichten Dunst gehüllt. Kurz vor Sonnenaufgang erschienen sowohl rechts als links vom Aufgangspunkte der Sonne, gerade über der Eger, noch vor dem Gebirge und weit über dasselbe hinausragend, ungefähr ½ Stunde von einander entfernt, zwei regenbogenfarbige Streifen, die an Helligkeit und Farben-Reichthum in dem Maße zunahmen, als die Sonne über den Horizont und zwar hinter einem Berge, — dem größten des Höhenzuges, — hervortrat. — Diese zwei Streifen, zu beiden Seiten des Berges und der Sonne, bildeten zwei sich gegenüberstehende Theile, Abschnitte eines großen Kreises, in den Farben des Regenbogens, jedoch von leuchtender Helligkeit und zwar das Roth der Sonne zugewendet. Das hinter den Streifen gelegene Gebirge gab einen Anhaltspunkt für die Größe der beiden Streifen; sie waren größer als dieses. Die Erscheinung verschwand, als sich die Sonne über den Horizont erhob, über den Dunst zu stehen kam und verkleinerten sich die Streifen von oben und unten nach der Mitte, dann verblichen die Farben von innen nach außen, bis zuletzt nur noch zwei hellleuchtende Ovale übrig blieben, durch welche man das dahinter liegende Gebirge mit seinen Bäumen, Feldern 2c. 2c. deutlich erkennen konnte. Man konnte sehen, daß die von der Luft nur wenig bewegten Dunstmassen die Regenbogenfarben annahmen, sobald sie in das Bereich der Erscheinung traten. Die Helligkeit und der Farbenreichthum war bei beiden Streifen gleich stark. Die Erscheinung dauerte von ¼9 bis ½10 Uhr und erregte allgemeine Bewunderung. Es hatte bis jetzt Niemand in hiesiger Gegend derartiges gesehen."

Forrest's Reise durch das Innere von Australien. Die bisherigen Versuche, von West-Australien Overland nach der Colonie Süd-Australien zu gelangen, wo sich noch völlig unerforschte Gegenden von gewaltiger Ausdehnung befinden, sind immer aus Mangel an Wasser gescheitert. Jetzt endlich ist es einem 23jährigen jungen Manne gelungen, die gefährliche Reise aus-

zuführen. Mr. John Forrest, Feldmesser, erhielt von der westaustralischen Regierung den Auftrag, an der Spitze einer Expedition, welche außer ihm selber aus fünf Personen bestand und der 15 Pferde für den Transport dienten, das Unternehmen zu wagen. Dasselbe wurde in vier Monaten glücklich ausgeführt und am 29. August traf die Gesellschaft in Adelaide ein. Man fand überall in geringer Entfernung von der Küste gutes Weideland, aber von Flüssen, wie überhaupt von permanentem Wasser nicht die Spur. Das nöthige Wasser konnte man sich nur aus ausgehöhlten Felsen, wo sich der Regen angesammelt, verschaffen, war aber dabei öfters Tage lang ohne einen Tropfen. Das gefährliche Unternehmen gelang nur, weil es zur Regenzeit unternommen wurde und der diesjährige Winter ein ungewöhnlich nasser war.

Die höchsten Spitzen der deutschen Alpen. Ueber die Höhen der Hochspitzen unserer Alpen herrschen im Allgemeinen noch ziemlich disharmonirende Angaben. Die Zeitschrift des deutschen Alpenvereins bringt nun eine Zusammenstellung der neuesten Messungen von Alpenhöhen, der wir die nachstehenden Angaben entlehnen.

	Wiener Fuß	Meter
Ortelsspitze . . .	12356	3905,9
Königsspitze . . .	12195	3855,9
Zufallspitze . . .	12058	3811,7
Monte Adamello .	11409	3606,6
Monte Falcone . .	11000	3477,3
Hohe Wildspitze . .	11947	3776,3
Weißkugel	11841	3743,0
Hochfedler	11122	3515,8
Hohe Wand . . .	10396	3286,3
Groß Glockner . .	12010	3796,5
Groß Venediger .	11622	3673,9
Drei Herrenspitze .	11082	3503,2

Man vergl. Gaea III. Bd. S. 61.

Der Gornergletscher von Zermatt. Hr. Tscheinen macht hierüber in der Vierteljahrschr. d. naturforsch. Gesellschaft in Zürich (1870 2) folgende Mittheilung: Der Gorner- oder Monte Rosa-Gletscher, welcher manchem Touristen beim ersten Anblick so romantisch in die Augen fällt, ist für die Zermatter nur ein unbeliebiger Gast. Es kommt seine Ernährung theuer zu stehen; ja er hatte sogar die Frechheit, auch gegen den Willen der Grundeigenthümer viel fremdes Gut sich anzueignen. Er hanste seit einem halben Jahrhundert barbarisch, überschritt mit seinem schweren Gange nicht nur eine schöne Alpe (der Boden genannt), sondern brach verwüstend in die Kornäcker und schönen Wiesen ein, leckte mit seiner unersättlichen Zunge allen fruchtbaren Boden bis auf den harten Felsengrund auf und wälzte ungeheure Felsblöcke, Steingeröll und Moränen vor sich hin. Dieser eine Viertelstunde breite Verwüster fügte manchem Zermatter großen Schaden, besonders in den Wiesen zu. Nicht nur eine große Anzahl Scheunen und Ställe, sondern sogar einige Häuser mußten ihm weichen. Man hat in den vierziger Jahren die Beobachtung gemacht, daß er besonders in den Frühlingsmonaten in 12—14 Tagen um ein Klafter vorrückte. Dieses auf eine Viertelstunde in die Breite gerechnet, zerstörte folglich viel Boden und daliegendes Eigenthum. Ja man hatte sogar eine ungefähre Berechnung angestellt, wenn er seinen Gang so regelmäßig fortsetzen sollte, er im Dorfe von Zermatt in 40 Jahren anlangen könnte, obgleich dasselbe noch eine Stunde fern steht. Den verursachten Schaden nur einigermaßen zu beurtheilen, kann mit Wahrheit bemerkt werden, daß nur eine einzige Familie 9—10 Klafter Heu, 8 Scheunen und Ställe, 5 Fischel Ackerland und eine Wohnung einbüßte. Das Vorrücken war besonders von den 30er bis 60er Jahren am stärksten. Wie überhaupt alle Gletscher, so ist auch dieser seit einigen Jahren im Rückzug und Schwinden begriffen. Allein wegen der Moränen und aufgethürmten Felsblöcke kann die Erde nicht mehr urbar gemacht werden. Der Gletscher hat sich seit der Abnahme eine Strecke von 30 Klafter hintergezogen, wodurch die Eigenthümer wieder Boden gewinnen könnten, wenn derselbe noch einer Kultivirung fähig wäre. Es hat sich vor mehreren Jahren noch ereignet, daß in der einen Hälfte von einem Acker man noch Korn erntete,

währenddem die andere Hälfte der Gletscher eingenommen hatte. Auch hat sich zugetragen, daß man in Ställen, die nahe dem Gletscher lagen, das Vieh noch überwintern wollte, allein noch vor Abätzung des Heues man sich mit dem Vieh flüchten mußte, weil der unerbittliche Gletscher dem Eigenthümer die Oberherrschaft abgewann. Ueberhaupt sollen hier und in der ganzen Schweiz die Gletscher im Rückzuge begriffen sein, sodaß sich hoffen läßt, es könnten mildere Zeiten wieder eintreten.

Australische Weine. Aus einer früheren Mittheilung*) über Reben und Wein ist bekannt, wie ausgedehnt die Versuche sind, in nichteuropäischen Ländern Weinbau zu treiben und nicht nur ein wohlschmeckendes, sondern auch haltbares Getränk zu erzielen. Danach wird es nicht uninteressant sein, etwas über die Erfolge des australischen Weinbaues zu vernehmen. Die intercoloniale Weinausstellung in Victoria hat Gelegenheit gegeben, darüber sich ein Bild zu entwerfen und wird diese Ausstellung von competenter Seite für die erfolgreichste dieser Art erklärt, die jemals in der Colonie abgehalten wurde. Im ganzen waren 272 Weinproben ausgestellt, welche von 37 Ausstellern in Victoria, 5 in Neusüdwales und 12 in Südaustralien herrührten. Da finden sich im Verzeichniß alte und neue, leichte und schwere, rothe und weiße Weine, süße Liqueurweine ꝛc. Für die vorzüglichste Sorte wurde von der Jury ein Rieslingwein (1868er) von C. Maplestone in Heidelburg (Heidelberg?) erklärt, der sich als leichter, milder Wein mit angenehmem Bouquet und allen Charakteren eines guten Rheinweins erwies und für das australische Clima sehr geeignet ist. Seine Pflege wurde daher allen australischen Weinbauern dringend empfohlen.

Auch hier zeigte sich, daß die importirten Rebsorten in jedem District, wo sie angebaut wurden, ihre Charaktere änderten und die ursprünglichen Namen nur noch die Herkunft, aber nicht mehr den Charakter der Reben und Weine bezeichneten. Obgleich die Vorzüglichkeit vieler der ausgestellten Weine anerkannt werden mußte, so ist doch ihre Verschiedenheit ein großes Hinderniß, welches noch von den Weinzüchtern überwunden werden muß. Um ihren Weinen die Märkte der Fremde zu öffnen, müssen sie gleichmäßig gut sein. Sie dürfen deshalb nur die für ihren District geeignete Rebsorte pflanzen und die anderen ausrotten. Nur so wird es gelingen, daß in einer Reihe von Jahren jeder District durch seinen eigenen, für ihn geeigneten Wein sich auszeichnen kann, wie das ja auch in den europäischen Weinbaudistricten der Fall ist.

Die Stadt San Francisco. Die große californische Handelsstadt ist nun die volkreichste an der Westküste Amerikas. Die Zählung im September 1870 hat 150,361 Seelen ergeben, gegen 56,802 im Jahre 1866, also eine Zunahme von 166 Prozent. In schnellem Anwachsen ist sie nur von Chicago in Illinois überholt worden, welches in dem Jahrzehnt von 1850 bis 1860 von 29,693 Köpfen auf 109,260 stieg, also um 264 Procent anwuchs. In demselben Zeitraum stieg San Francisco nur um 63,34 Procent.

Die liegende und fahrende Habe in San Francisco wurde 1860 abgeschätzt auf 36,580,417 Dollars, in 1870 dagegen auf 260,056,518 Dollars, also binnen zehn Jahren eine Vermehrung von 226,496,101 Dollars! Das ist mehr als der gesammte Werth in Californien 1860 betrug; dieser wurde auf 207,874,613 Dollars abgeschätzt.

Die „California Staatsztg." schreibt: „Das Eigenthum in San Francisco hat demnach in dem letzten Decennium um über 600 Procent zugenommen!

Dieses riesenhafte Ergebniß scheint fast zweifelhaft und nur, wenn wir betrachten, wie San Francisco sich überhaupt verändert hat, können wir begreifen, daß eben eine enorme Steigerung im Preise des Eigenthums nur eine natürliche Folge des in San Francisco sichtbaren Fortschrittes ist. Das Stadtgebiet hat sich riesenhaft erweitert, regelmäßige gute Straßen durch-

*) Gaea VI. Heft 5, p. 257. Heft 6, p. 317.

schneiden die entferntesten Districte wie das Centrum der Stadt, ein großer Theil des Terrains wurde angebaut und so entstanden ganze Stadtviertel, wo man früher an Stadt gar nicht dachte. Für den innern Verkehr ward außerordentlich viel gethan, nach allen Richtungen hin führen jetzt die Straßeneisenbahnen, an welche im Jahre 1860 noch Niemand dachte, und verbinden so die bis fünf Meilen von einander entfernten Stadtviertel. Auch der Besitz von Schiffen ist jetzt hier bedeutender als früher, und die in den Banken allein deponirten Capitalien betragen 61,000,000 Dollars. Im Angesicht all dieser Thatsachen ist das oben ergebene Resultat nur sehr natürlich, ja wir glauben, daß der gegenwärtige Wohlstand unserer Stadt sogar eine sehr gute Grundlage hat und daher nur Gutes von der Zukunft erwartet werden kann. Um zu den statischen Ergebnissen des Census zurückzukommen, so beträgt der Grundbesitz hier 165,259,771 Dollars. Das persönliche Eigenthum 97,796,741 Dollars. Die Bevölkerung besteht aus 101,957 erwachsenen Personen und 48,356 Personen unter 15 Jahren. Bemerkenswerth ist, daß die Anzahl der Chinesen nicht 20,000 oder gar 40,000 beträgt, wie Viele glauben, sondern nur 12,017, wovon 1769 weiblichen Geschlechts und 320 hier geboren sind. Das männliche Geschlecht ist um 14,247 dem weiblichen überlegen und kommt von dieser Mehrzahl von Männern auf die Waisen 13,786. Nach dem Census sollen hier 1898 Prostituirte sein, wovon 1452 farbig.

Sehr interessant sind die Angaben über den Theil unserer erwachsenen Bevölkerung, welcher weder lesen noch schreiben kann. Die ganze Anzahl beträgt 5667, wovon 4297 weiblichen Geschlechts sind. Nur 9 von diesen sind Amerikaner und zwar nur 2 Frauen. Im Uebrigen vertheilen sich diese Unwissenden nach den verschiedenen Nation wie folgt: Irländer 4885 (in dieser Zahl sind die nicht extra aufgeführten Franzosen inbegriffen), Italiener 258, Mexicaner 283, Chinesen 44, Westindier 73, Engländer 29, Neger 40, Polen 33, Portugiesen 23."

(Globus.)

Vermischte Nachrichten.

Laurens Janszoon Coster. Bekanntlich hat Holland im Allgemeinen und die Stadt Haarlem im Besonderen sich immer viel darauf zu Gute gethan, daß die erste Erfindung der Buchdruckerkunst von dort ausgegangen sei. Laurens Janszoon Coster soll sie in Haarlem erfunden haben im Jahre 1423. Zur 400jährigen Feier des berühmten Mannes und seiner Erfindung wurde eine Bildsäule errichtet, Gedenktafeln an seinem angeblichen Wohnhause, in der großen Kirche und an sonstigen Orten angebracht und später 1856 ein Monument in Bronze errichtet, welches als eine Zierde der Stadt gilt. Zwar ist die Behauptung und die Legende, worauf sie beruht, vielfach angezweifelt und bestritten worden, aber bisher hat man sie in Haarlem und überhaupt in Holland noch immer aufrecht gehalten, ja, es besteht in dem städtischen Museum zu Haarlem eine eigene Coster-Sammlung zum Belege. Nun hat sich aber ein holländischer Gelehrter mit alle dem Fleiße und der Geduld eines echten Antiquarius an die Arbeit gemacht, der Entstehung jener Legende nachgeforscht, alle ihre Belege und Daten untersucht und verfolgt und das Resultat erlangt, daß die ganze Geschichte von Laurens Janszoon Coster und seiner Erfindung lediglich ein Märchen ist, welches aller Beweise entbehrt und nur entstanden ist, weil im Laufe der Jahrhunderte ein Schriftsteller dem anderen nachgeschrieben, dessen Angaben verfälscht oder ausgemalt

hat, und daß sich so die Fabel immer vollkommener ausgebildet hat. Dr. van der Linde hat das Ergebniß seiner Forschung in einem Buche: „De Haarlem'sche Coster-Legende", zusammengefaßt und herausgegeben, auch dasselbe dem Stadtrathe von Haarlem, wahrscheinlich zu wenig liebsamer Erleuchtung, zum Geschenke gemacht, und da, wie es scheint, die Beweisführung nicht wohl zu bestreiten ist, hat man sich in Holland lustig gemacht über das schöne bronzene Standbild, welches einen Erfinder darstellt, der gar nichts erfunden hat, und über das Coster-Museum, welches eine historische Unwahrheit mit Belegen versehen soll.

Der Ursprung der Sage beruht auf einer Notiz in einem Geschlechtsregister, welches sich ein gewisser Gerrit Thomasz, Wirth, Schöffe und Kirchmeister zu Haarlem, wohnhaft auf dem großen Markte, um 1545 aufstellen ließ. In diesem Stammbaum findet sich bei einem der Vorfahren des Gerrit die Bemerkung: „zijn tweede wyff was Louris Janssoens Costers dochter, die de erste print in die werlt brocht Anno 1446." Aus dieser Notiz entstand die Behauptung von dem ersten Drucke (de erste print). Nun hat Dr. van der Linde in den Archiven nach diesem Coster gesucht und hat wirklich seine Spur gefunden, aber als Talgkerzengießer und Händler mit Oel und Seife zwischen den Jahren 1441 und 1451 und nach diesem Jahre als Wirth bis 1483, wo er aus Haarlem verzogen ist, unbekannt wohin. Von dem Hause auf dem großen Markte zu Haarlem, dem Costerhause, weist der Verfasser dann nach, daß in demselben bis 1483 der Wirth L. J. Coster gewohnt hat, dann bis 1492 dessen Schwiegersohn Pieter Thomasz, bis 1563 ein Neffe des letzteren, Gerrit Thomasz; um 1706 war ein Käseladen darin und endlich wohnte 1761 wirklich ein Buchdrucker, Moses van Hulkenroy, darin; 1818 war das Haus eine Kaffeeschenke und stürzte ein. Die Geschichte von dem Diebstahl tritt zuerst im Jahre 1561 auf in einer Widmung eines Buches an den Stadtrath von Haarlem, wobei jedoch der Name Coster nicht genannt wird. Dann wird er von einem anderen Schriftsteller zwischen 1566 und 1570 wieder aufgenommen, aber die Jahreszahl des Geschlechts-Registers 1446 in 1440 umgewandelt, da man damals annahm, daß 1442 in Mainz die ersten Drucke erschienen seien. Der angebliche Dieb der Erfindung wird von diesem Schriftsteller Johan Faust genannt; ein angeblicher Zeuge, der Buchbinder Cornelis, welcher dabei genannt wird und Coster noch gekannt haben soll, muß, wie van der Linde nachweist, über 100 Jahre alt gewesen sein. Dann folgen wieder spätere Schriftsteller, die einander abschreiben und dabei die Jahreszahl der Erfindung immer mehr zurückschrauben, so daß sie endlich zwischen 1420 und 1430 schwankt. Endlich nahm man das Jahr 1423 an und feierte darauf hin das 400-jährige Gedächtniß der Erfindung. Um dieses aber zu begründen, fand man einen Schöffen von Haarlem auf, Louwerijs Janszoon, der etwa um 1370 geboren, 1431 Schöffe gewesen und 1439 gestorben war; dieser sollte nun der Erfinder gewesen sein und der alte Laurens Janszoon Coster trat in den Hintergrund. Daß dieser 1439 verstorbene Mann nicht 1441 von seinem deutschen Gehülfen bestohlen werden konnte, ward dabei vergessen. Diese Personenverwechslung beruhte auf der irrthümlichen Angabe eines „Scriverius" von 1628. Der Schöffe Louwerijs Janszoon soll ein Abkömmling eines Grafen v. Brederode gewesen sein, und somit war auch der adelige Gutenberg durch einen noch adeligeren Erfinder geschlagen. So ist denn „seit Scriverius der fictive Laurens Janszoon Coster nicht allein unhistorisch, sondern ein vollständig zweiköpfiges Wahngebilde". Schließlich kommt der Verfasser zu dem Resultate, daß im Jahre 1856 ein bronzenes Standbild enthüllt wurde von einem „quasi Erfinder, Schöffen, Wirth, Kerzengießer, Unterküster, Küster, Graveur, Krämer, Xylograph, Typograph, Manuscripten-Schwindler, der geboren 1370, Großvater 1420, gestorben 1439, wieder lebend 1447 und 1483 aus Haarlem verzogen ist, und verlangt mit dürren Worten, daß die sämmtlichen Monumente und Gedenktafeln, so

wie das Coster-Museum beseitigt werden sollen. Ob die Haarlemer ihm Folge leisten?

Ueber die industriellen und landwirthschaftlichen Zustände in Lothringen bringen die Annalen der Landwirthschaft (Nr. 41 1870) anlehnend an die Studie von Léonce de Lavergne eine interessante Mittheilung, der nachstehendes entnommen ist: „Das Wasgaugebirge“ sagt de Lavergne, „spielt gegenüber dem Jura dieselbe Rolle wie dieser gegenüber den Alpen; es bildet gegen Norden die ersten Stufen dieser gigantischen Erhebung; seine bedeutendsten Gipfel erreichen kaum eine Höhe von 1500 Meter (4500 Fuß), und seine Ausläufer kaum eine solche von 800 Meter. Die geologische Bildung ist der Kultur wenig günstig; das Gebirge besteht meist aus sterilen Felsen, bekannt unter dem Namen Vogesensandstein, hin und wieder tritt der Granit zu Tage. Indem die Abdachung im Allgemeinen gegen Norden gerichtet ist, ist das Klima rauh und feucht. Die daselbst entspringenden Flüsse enden jenseit der Grenzen Frankreichs; sie münden in den Rhein, in den Fluß unserer Väter, von dessen Ufern uns die Kriege immer mehr entfernt haben, und denen wir uns nur durch den Frieden wiedernähern werden.*)

Da diese kleinen Gebirge überall leicht zugänglich sind, so gewähren sie mehr einen lachenden, als einen rauhen Anblick; die Gipfel sind abgerundet, weshalb man sie „Ballons“ genannt hat. An dieses Gebirge lehnt sich die Provinz Lothringen an, die man in drei Regionen theilen kann: das Gebirge, die Thallandschaften und die Hochebene. Politisch zerfällt sie in die Departements Wasgau, Meurthe, Mosel und Maas.

*) Wir theilen diese Stelle absichtlich mit, um zu zeigen, wie selbst der unbefangenste Franzose — und als solcher ist L. de Lavergne allgemein geachtet — nicht im Stande ist, der historischen Wahrheit die Ehre zu geben, sobald es sich um den Besitz des Rheines handelt.
D. R. d. A. d. L.

Nach der Zählung von 1856 ergaben sich für diese Departements folgende Verhältnisse:

	Flächen in Hektaren.	Bevölkerung.	Seelen auf 100 Hekt.
Wasgau	607,996	405,708	66,73
Meurthe	609,004	424,373	69,68
Mosel	536,889	451,152	84,03
Maas	622,787	305,727	49,09

Die öffentlichen Abgaben betrugen 1857:

	Im Ganzen Fcs.	Pro Hekt. Fcs.	Pro Kopf. Fcs.
Wasgau	12,959,637	21,32	31,94
Meurthe	21,738,902	35,70	51,22
Mosel	17,970,457	33,47	39,83
Maas	11,660.918	18,72	38,14

Das eigentliche Gebirgsland in den Arrondissements Epinal, Remiremont und Saint-Dié besitzt viele Wälder, darunter besonders werthvoll die Rothtannen (Pinus picea) und die Weißtannen (Abies pectinata); 1 Hektare Tannenwald hat einen Werth von 50,000 Fcs.; Eiche und Buche geben geringere Erträge, aber an einigen Punkten doch größere, als die sorgfältigste Ackerkultur. Wie in den Ebenen der Wald dem Pfluge weichen muß, so muß in dem Gebirge der Pflug dem Walde weichen. Der Nordosten Frankreichs*) enthält allein die Hälfte des Waldreichthums von Frankreich, und zwar ist der Wald meist öffentliches Eigenthum. Zu Nanzig besteht eine Forstakademie, die aber nur Staatsforstbeamte ausbildet, während es an einer ähnlichen Anstalt für Privatförster fehlt.

Das Gebirge enthält prachtvolle, aber wenig bekannte Partien. Zwischen Remiremont und Saint-Dié besitzen die Abhänge der höchsten Gipfel in drei Etagen schöne Seen mit klarem Wasser. Der See von Gérardmer, der unterste derselben, hat eine Oberfläche von 125 Hektaren (500 Mrg. pr.) und kann dreist den schönsten Seen von Westmoreland an die Seite gesetzt werden.

Die beste Kultur dieser Gebirgsdistrikte würde sein, wenn die Hälfte des Bodens

*) Es gehören dazu die Provinzen Champagne, Burgund, Frei-Grafschaft, Lothringen und Elsaß, im Ganzen 15 Deparments, deren ganz Frankreich 89 besitzt.
D. R. d. A. d. L.

mit Wald bedeckt wäre, die andere Hälfte Wiesen bildete. Und in der That nimmt der Wald fast die Hälfte des Bodens ein, während die Wiesen einen viel kleineren Theil einnehmen. Der Getreidebau hat in den Hochthälern eine viel zu große Ausdehnung gewonnen: man baut nur Roggen, Buchweizen und Kartoffeln. Man besitzt nicht nur wenig Wiesen, sondern man widmet auch den vorhandenen zu wenig Sorgfalt; weder düngt man dieselben, noch leitet man die wilden Wasserstürze ab. Viele Thäler ermangeln des Abflusses und bilden Sümpfe, welche allein durch Ent- und Bewässerungs-Anlagen fruchtbar gemacht werden könnten, während jetzt das dort gewonnene Heu viele Viehkrankheiten verursacht. Die einheimische Rindviehrace ist klein, schwarz von Farbe und wenig einträglich an Fleisch und Milch. Früher wurde das Rindvieh zum Holzfahren benutzt, wodurch es im Verein mit mangelhaftem Futter einen zwar kräftigen, aber mageren Körperbau annahm. Gegenwärtig, wo zum Holztransport Pferde benutzt werden, wird das einheimische Rindvieh von demjenigen der benachbarten Frei-Grafschaft verdrängt.

Der Flecken Gérardmer am See gleichen Namens liegt in einer Höhe von 700 Metern (über 2100 Fuß) auf dem bevölkertesten Plateau des Wasgau; der harte Winter dauert dort 6 Monate. Auf 1500 Hektaren (nicht ganz 6000 Morgen) Wiesen werden 1500 Kühe gehalten; man rechnet per Haupt jährlich 400 Pfd. Käse. Der Preis eines Hektare Wiese beträgt bis 5000 Frs. (335 Thlr. per Morgen). Lange Zeit betrieben die Einwohner nur die Käsebereitung, aber mit der steigenden Bevölkerung hat sich die Weberei eingebürgert, und gegenwärtig ist jeder Einwohner des Fleckens zugleich Kuhhirt und Weber, und die 7000 Einwohner leben in ziemlich erträglichen Verhältnissen. Man gewinnt etwas Roggen und Kartoffeln, aber 9/10 der Nahrungsmittel werden von anderen Gegenden eingeführt. Die ganze Gegend gewährt einen reizenden Anblick; Gérardmer ist weniger ein Flecken, als vielmehr ein Durcheinander einzeln an den Bergen hängender Häuser, jedes mit einer Umzäunung und einer Quelle, alle mit Kalk weiß angestrichen, mit Schindeldächern, die bis zur Erde reichen.

Der hier erwähnten Mischung von Landwirthschaft und Gewerbfleiß begegnet man im Gebirge überall. Die kleineren Thäler wimmeln von Bewohnern — man fühlt gleichsam die Nachbarschaft des reichen und arbeitsamen Elsaß; überall Werkstätten und Fabriken; unter den landwirthschaftlichen Industrieen ragt die Bereitung von Kirschwasser hervor. Das Thal von Ajol exportirt jährlich für mehrere Millionen Franken; beide Seiten des Thales sind ganz mit Kirschbäumen bedeckt, deren weiße Blüthen im Frühjahr einen reizenden Anblick gewähren. An den Ufern der klaren Gebirgsbäche haben zwei einfache Fischer die vergessene Industrie der Fischzucht wieder entdeckt.

Es ist noch kein Jahrhundert her, daß der Wasgau weit davon entfernt war, ein gleiches Bild industrieller Thätigkeit zu bieten; die Veränderung ist mit der Entwicklung der Straßen und Wege nach und nach gekommen. Unter denjenigen, welche am meisten hierzu beigetragen haben, ist der protestantische Geistliche Oberlein zu nennen, welcher 50 Jahre lang als Prediger in dem Ländchen Ban-de-la-Roche auf einer der rauhesten Höhen gelebt hat und im Jahre 1820 in einem Alter von 86 Jahren, von Allen tief betrauert, gestorben ist. Aehnlich wirkte ein katholischer Geistlicher zu Gérardmer. Beide bauten Straßen, errichteten Schulen und ermunterten Industrie und Landwirthschaft.

Die Volksdichtigkeit hat im Wasgau einen neuen Arbeitszweig ins Leben gerufen, welcher viele Arbeiter beschäftigt, nämlich die Stickerei, bei welcher in einem einzigen Departement nach den Angaben des Dr. Haxo in Epinal 35,000 weibliche Personen ihr Brot finden. Die Stickerinnen besitzen eine große Geschicklichkeit, aber die Arbeit ist auf die Gesundheit von nachtheiligem Einfluß, zumal die jungen Mädchen sehr frühzeitig damit beschäftigt werden und täglich 18 Stunden arbeiten; schlimmer noch ist der Umstand, daß das so sauer erworbene Geld zur Befriedigung der Putzsucht und zu Ausschweifungen verwendet wird.

Obgleich größere Landwirthschaften im Wasgau selten sind, so muß doch eine der schönsten Unternehmungen erwähnt werden, nämlich die Schöpfung von 2000 Morgen Wiesen an dem sandigen Ufer der Mosel in der Nähe von Epinal. Dieses großartige Unternehmen findet in Frankreich nicht die Beachtung, die es verdient. Es wurde entworfen und beinahe beendigt durch die beiden Brüder Dutac, welche leider, da sie ihre Mittel überschätzt hatten, schlechte Geschäfte damit gemacht haben, wie es bei uns nur zu oft geschieht; die Grundstücke gehören jetzt den Bankiers Naville in Genf, welche sie in der Subhastation erstanden und welche das angefangene Werk beendet haben. Dürre Sandstrecken und schlechte Weiden sind dadurch in gute Wiesen verwandelt worden.

Unterhalb der Wasgaukette dehnen sich nach Norden und Westen die Hochebenen aus, welche zwei Drittheile Lothringens einnehmen. Das Maasdepartement besitzt den größeren Theil derselben und bildet einen Theil jener unfruchtbaren Gegend, welche bis über die Grenze nach Luxemburg reicht. Weniger gewerblich als das benachbarte Ardennendepartement ist es gleichzeitig auch landwirthschaftlich weniger entwickelt; es besitzt weniger Schafe und mehr Wälder. Die Bevölkerung ist dünn gesäet.

Zwei Hauptthäler durchschneiden dieses ausgedehnte Hochland. Die Maas hat wenig Zuflüsse, und ihr Thal ist lang und schmal, während das der Mosel breiter ist und diese mit ihrem Nebenflusse, der Meurthe, den schönsten Theil Lothringens und eine der blühendsten Gegenden Europa's durchfließt. Die Bevölkerung ist hier dicht. Zwei große Städte, Nanzig mit 50,000 und Metz mit 60,000 Einwohnern liegen an der Mosel nur in geringer Entfernung von einander (etwas über 6 Meilen pr.). Später verläßt die Mosel Frankreich und geht nach einem mehr als 100 Stunden langen Laufe bei Trier vorüber in den Rhein. Schon zur Zeit der Römer war das Moselthal berühmt. Schon Ausonius singt von Weinbergen, Gärten, Wiesen und Feldern, welche ohne Unterbrechung auf einander folgen; Alles ist mit Korn und Früchten bedeckt.

Lothringen ist erst 1766 endgültig mit der französischen Krone vereinigt, also nur 23 Jahre vor 1789. Es war der absolutistischen Centralisation entgangen, welche auf die angrenzende Champagne und die Pikardie einen so traurigen Einfluß ausgeübt hat. Schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts hatte Herzog Leopold von Lothringen die feudalen Servituten abgeschafft: sein Sohn Franz und König Stanislaus fuhren fort, auf gleichem Wege das Land zu verwalten. Nach Necker betrugen die Steuern pro Kopf nur 13 Livres (1 Livre etwa 8 Sgr.). Nur ein Umstand hinderte die Entwicklung Lothringens, nämlich der, daß es, selbst nach seiner Vereinigung mit Frankreich, durch eine Zollgrenze von demselben geschieden wurde. Die drei Bisthümer Metz, Tull und Virtgen, welche eine Provinz für sich bildeten, hatten ebenso wie Elsaß ihre eigene Zollgesetzgebung."

Der Mont-Cenis-Tunnel. Der Gedanke, eine Strecke von fast zwei deutschen Meilen durch die Felswand zu bohren, stand vor der grandioseren Aufgabe, von beiden Seiten des beabsichtigten Tunnels ein Maschinenwerk herzustellen, dessen Kraft fortgeleitet werden kann, damit sie auch wirke, wenn die Arbeitsstätte fortschreitend sich immer mehr und mehr in die Felswand hinein entfernt. Das Maschinenwerk an den Endpuncten mußte eine Triebkraft erhalten, die auch wirkt, wenn die Bohrung sich dem Mittelpuncte des Tunnels nähert, mit anderen Worten: es galt eine Triebkraft zu schaffen, die eine Bohr-Maschine in Thätigkeit setzt, welche fortarbeiten soll, auch wenn sie fast eine deutsche Meile entfernt von der Triebkraft mitten im Felsgebirge steckt.

Den Wasserdampf in Röhren so weit zu leiten, ist unmöglich, weil er in größerer Entfernung vom Kessel sich abkühlt und wieder in Wasser verwandelt wird. Eine Dampfmaschine mit hinein in die Tiefe des Tunnels wandern zu lassen, war unthunlich, weil Rauch und Dampf innerhalb des von der freien Luft so fernen Raumes die Arbeiter ersticken und ersäufen hieße. Durch Räderwerk, Riemen und Kettenglieder auf so große Ferne hinwir-

ken wollen, ist ein abenteuerlicher Gedanke, den nur Unkundige fassen, die keinen Begriff von den Hindernissen der Reibung haben, welche jede Uebertragung von Kraftwirkungen in die Ferne verursacht. — Wasser in einem Canal bis zu so weiter Entfernung zu leiten, um dort die Bohrmaschinen damit zu treiben, ließe sich eher denken, wenn man nur die erforderliche große Wassermasse von außerordentlicher Höhe in solchen Tunnel hinein und wieder hinaus zu schaffen wüßte, ohne ungeheuren Kraft-, Zeit- und Kosten-Aufwand. Man mußte zu einer anderen Kraft-Quelle seine Zuflucht nehmen, zu der Kraft zusammengepreßter (comprimirter) Luft, die man ohne großen Verlust in Röhren fortleiten und auf sehr entfernten Puncten wirken lassen kann.

Solche Werke herzustellen, welche am Eingange beider Seiten des Tunnels die Luft in Röhren comprimiren, und durch die zusammengepreßte Luft in beliebig weiter Ferne auf die in den Felsen immer weiter vorrückende Bohrmaschine wirken, das war die Hauptaufgabe, aber keineswegs der schwierigste Theil derselben. Die Bohrmaschine mußte lange Stahlbolzen in den Fels eintreiben, diese bei jedem Schlage in Drehung versetzen und einen Wasserstrahl zur Abkühlung der Spitze des Bohrers einspritzen; die Maschine mußte in dem gesprengten Tunnel immer weiter mitwandern, sie mußte sicher und schnell arbeiten, damit man dann in die gebohrten Löcher Pulver bringen kann, das angezündet die Sprengung der Felsmassen verursacht — solch eine Maschine zu construiren und bis zur erwünschten Vollkommenheit zu bringen — das ist das Werk, welches am Mont-Cenis-Tunnel gelungen ist und dem man es zu verdanken hat, daß unsere Zeit Arbeiten vollendet, die sonst wie abenteuerliche Märchen geklungen haben. Selbstverständlich werden während der Sprengung durch Pulver die Bohrmaschine wie alle an ihr beschäftigten Arbeiter entfernt. Nun aber verrichtet die comprimirte Luft eine wichtige Nebenarbeit, indem sie den Pulverdampf vertreibt, den Tunnelraum reinigt und mit frischer Luft versorgt, damit die Thätigkeit der Bohrmaschine und ihrer sie leitenden Arbeiter aufs Neue beginnen kann. Die Arbeiten dieses 12,220 Meter langen Tunnels wurden Anfangs nur langsam gefördert und schritten erst mit Vervollkommnung der Bohrmaschine in höherem Grade vorwärts. Interessant ist es, zu sehen, wie trotz der zunehmenden Tiefe und Schwierigkeit der Arbeiten dennoch dieser Fortschritt jedes Jahr zugenommen hat. Seit Einführung der Maschinenbohrung, bis wohin bereits 1553 Meter gebohrt waren, sind die Ergebnisse, wie folgt, gewesen:

1862	 643	Meter
1863	 802	„
1864	 1087	„
1865	 1223	„
1866	 1024	„
1867	 1512	„

Die Fortschritte auf der Nordseite waren gegen diejenigen auf der Südseite um ein volles Jahr zurück, was durch den Widerstand, den eine Quarzschicht verursachte, und aus dem späteren Beginne der mechanischen Bohrung erklärbar ist. Gleichwohl war der jährliche Fortschritt schon auf 1512 Meter gestiegen, und da seit 1868 nur 4151 Meter zu bohren blieben, so war die Vollendung dieses Riesenwerkes schon auf Ende 1870 vorauszusehen.

Das große Werk ist vollbracht. Die Zeit ist einer würdigen Feier desselben, die nicht in Frankreich und in Italien allein, sondern in der ganzen Menschheit, die dem wahren Fortschritte der Civilisation huldigt, begangen werden müßte, nicht günstig. V. Z.

Literatur.

Der Wald von E. A. Roßmäßler. 2te Auflage von Prof. Dr. M. Willkomm. Leipzig und Heidelberg 1870. Verlag der C. F. Winter'schen Buchhandlung.

Dieses Buch haben wir stets als eine wahre Zierde unserer populären naturwissenschaftlichen Literatur betrachtet. Es vereinigt Gründlichkeit und Lesbarkeit in hohem Grade. Die Darstellung ist einfach, nüchtern, aber nicht trocken. Der Leser lernt aus dem Buche Vieles und Wichtiges, ohne besondere Anstrengung. Man glaubt sich beim Lesen in den herrlichen deutschen Wald versetzt und liest immer weiter, gleichsam indem man immer tiefer in den Wald hineindringt.

Dr. A. Bastian, Reisen in China, von Peking zur mongolischen Grenze u. Rückkehr nach Europa. 6. Band. Jena 1871. Verlag von Hermann Costenoble.

Mit dem vorliegenden ist der sechste Band von Bastians großem Werke über die Völker des östlichen Asiens erschienen. Wir haben s. Z. auf die einzelnen Bände dieses Riesenwerkes an diesem Orte gebührend hingewiesen. In der That, die Zahl analoger Werke, welche sich diesem würdig an die Seite stellen können ist nicht groß. Referent hörte einmal, von einem befreundeten Gelehrten von der „Grauen erregenden Gelehrsamkeit Bastians" sprechen. Das ist es. Ein fast unversieglicher Strom, ein unübersehbarer Ocean von Thatsachen und Wissen liegt in Bastians Werken vor uns; aber wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, daß die Zahl Derjenigen, welche das große Werk über die Völker des östlichen Asiens gänzlich durchstudirt haben, wie es dieses Buch verdient, bis jetzt nur eine ganz ungemein geringe sein wird. Dieses grandiose Buch ist hingegen eine Quelle aus welcher fort und fort Viele bei vielen Gelegenheiten schöpfen werden.

Karl Russ, Handbuch für Vogelliebhaber, -Züchter und -Händler. I. Fremdländische Vögel. Hannover 1871. Verlag von Carl Rümpler.

Dieses Handbuch ist ein compendiöser Auszug aus des Verfassers demnächst erscheinendem größern Werke: „Die fremdländischen Stubenvögel". Es ist mit Wärme und Sachkenntniß in allgemein verständlicher Darstellungsweise geschrieben. Wenn wir uns früher gelegentlich einmal gegen eine gewisse sentimentale Schwärmerei aussprachen, die seit einiger Zeit bei populärer Behandlung des Lebens der Blumen und Vögel in Deutschland Mode zu werden drohte: so gilt dies in keiner Weise von dem vorliegenden Buche. Ruß hat in demselben den richtigen Ton angeschlagen, der wohl als Beispiel für die Behandlung ähnlicher Gegenstände hingestellt werden dürfte.

Dr. A. Hoffmann, Mathematische Geographie. Ein Leitfaden zunächst für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Mit 50 in den Text eingedruckten Figuren und einer Sternkarte. Paderborn 1870. Verlag von F. Schöningh. Preis 20 Sgr.

Der Mathematischen Geographie in der Ausdehnung, wie sie der Verfasser in obigem Werke auffaßt, wird leider gegenwärtig in den oberen Classen höherer Lehranstalten noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Von den Gymnasien soll hier gar keine Rede sein, denn Jeder mit den Anforderungen der praktischen Gegenwart Vertraute weiß, daß dieselben als Vorbildungsstufe für das Studium der Naturwissenschaften mehr hemmend als förderlich wirken; aber auch die Realschulen dürften dem geographisch-astronomischen Theile der Physik etwas mehr Aufmerksamkeit zuwenden. Hierzu soll das obige Buch einen Leitfaden bilden. Es ist mit richtigem Takte und unter Berücksichtigung der neuesten Resultate der Forschung verfaßt, doch ist dem Referenten nicht klar, weshalb der Verfasser bei den Uranustrabanten plötzlich die bisherige Quelle, der er die speziellen Zahlenwerthe für die Größen und Bahnverhältnisse entlehnte, verließ und 8 Trabanten als vorhanden aufführt, während Lassells Untersuchungen entschieden haben, daß nur 4 Monde des Uranus vorhanden sind. Auch die S. 41 gegebene Ableitung der Aberration bedarf der Verbesserung. Der Eindruck auf das Auge in A ist nämlich der, als ob bei ruhender Erde die Lichtstrahlen

aus der Richtung DA kämen. Abgesehen von diesen kleinen Versehen ist das Buch Jedem durchaus zu empfehlen, welcher, mit der Elementarmathematik vertraut, sich Kenntnisse von den scheinbaren und wahren Bewegungsverhältnissen ꝛc. des Planetensystems verschaffen will.

Die Spectralanalyse von H. Schellen. 2. Aufl. 1871. Braunschweig bei Georg Westermann. 1. Abth. 272 S.

Nach einem alten Erfahrungssatz schweigen die Musen unter dem Waffenlärm. Es ist jedoch der Verlauf des vorjährigen Waffenganges mit Frankreich ein für Deutschland so ungemein günstiger, daß auch die Musen sich bei uns wieder bemerkbar zu machen anfangen. Hier und dort werden wieder öffentliche wissenschaftliche Vorträge gehalten, Concerte, Gemäldeausstellungen tauchen auf, freilich im verminderten Maaße, aber dennoch als Zeichen zurückkehrenden Vertrauens sehr willkommen. Auch die Unternehmungslust der Verleger war eine Zeit lang eingeschlafen, hebt sich aber in soliden Geschäften wieder. — Das vorliegende Werk ist während des Kriegs selbst in Angriff genommen. Nach der Schlacht von Wörth konnte ein einsichtiger Verleger dies schon wagen.

Die erste Auflage von 1870 hat einen so raschen Absatz gefunden, daß schon im selben Jahre das Bedürfniß der zweiten sich zu erkennen gab. Das Werk ist wesentlich für ein großes Publicum berechnet und die Darstellung das, was man im besten Sinne populär nennt. Es sind deshalb diejenigen einschlagenden Kenntnisse mitgetheilt, welche man bei Wissenschaftsgenossen voraussetzen kann, wie die Lehre von der Natur der Flamme, vom Kalklicht, Magnesiumlicht, Funkeninductor, Regulation des electrischen Lichtes, vom Sonnenspectrum und vieles andere, was für den gebildeten Laien in verschiedenen anderen Werken aufzusuchen sein würde. Alle diese Dinge findet man in einem und demselben Rahmen klar und recht zum Lernen vorbereitet vereinigt.

Die zweite Auflage ist durchaus umgearbeitet und sehr vermehrt, so daß in der ersten Abtheilung derselben bis zu demselben Gegenstande 62 Seiten Text mehr vorhanden sind. Auch ist die Zahl der Abbildungen sehr vermehrt. Der dritten Abtheilung ist vor S. 225 ein neues colorirtes Blatt der Sonnenprotuberanzen von Zöllner und Young von prachtvoller Ausführung eingefügt, welches in seiner plastischen Auffassung nichts zu wünschen übrig läßt. Es ist somit zu erwarten, daß diese zweite Auflage in noch erhöhtem Maaße das Interesse des wissenschaftlichen Publicums in Anspruch nehmen wird.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

San Diego in Californien.

(Schluß.)

In Folge solchen Regenmangels ist die Vegetation in der Nähe der Bai äußerst dürftig und grünen Rasen würde man vergebens suchen. In Entfernung von ungefähr einem Dutzend Meilen von der Küste findet sich indeß bedeutend mehr. Dort beginnt Baumwuchs und dort ist auch der jährliche Regenfall in der Regel bedeutender. Soll es nun wohl heißen: mehr Regen, weil mehr Vegetation, oder: mehr Vegetation, weil mehr Regen? Wahrscheinlich ist die Wirkung wechselseitig, und die folgenden Jahre werden noch deutlicher zeigen, welche Veränderung vermehrter Pflanzen- und Baumwuchs auf das hiesige Clima äußern kann. Die zahlreichen Ansiedlungen der Amerikaner gestalten die Verhältnisse hier natürlich rasch um, und die in äußerste Lethargie versunkenen Mexikaner, welche bis vor Kurzem hier allein wohnten, sehen Sachen und Dinge entstehen, von denen seit Jahrhunderten keiner von ihnen sich träumen ließ. Es war für uns daher ergötzlich, kürzlich im Postwagen die Aeußerung eines graubehaarten Mexikaners zu vernehmen, der mit Kopfschütteln zugehört hatte, als seine Mitreisenden vom Fortschreiten der Gegend und dem vermehrten Anbau sich unterhielten. Ihn zu trösten sagte ein Passagier:

„Ach Señor, es ist hier zu trocken, die Dürre wird die Ansiedler zur Verzweiflung bringen und wieder forttreiben."

„Nein, nein, das ist nicht möglich" rief der alte Mann unwillig aus, „diese Amerikaner sind so erfinderisch und so schlau, daß sie auch bald allen nöthigen Regen herbeischaffen werden."

Indeß findet man beinahe überall durch Nachgraben gutes Wasser in einer mäßigen Tiefe, und wo irgend künstliche Bewässerung ins Spiel gebracht wird, da ist es selbst auf karg aussehendem Boden nicht schwierig, einen guten Garten zu cultiviren. Es ist dies eigentlich erst das zweite Jahr, in dem der Anbau von Cerealien, Gemüsen u. s. w. hier versucht wird. Das vorige Jahr, in dem hinreichend Regen fiel, war überaus günstig für Alles, was irgend gesäet oder gepflanzt war. Ein nahegelegenes Thal wollen wir beispielsweise erwähnen, welches mit Weizen besäet war und so herr-

liche Frucht trug, daß der Acker (160 □Ruthen à 16 Fuß) durchschnittlich 56 Bushel (à 60 Pfund) Ertrag lieferte. Das ganze Feld aber trug sage siebentausend Bushel so herrlichen Weizen ein, als nur eben Californien im Stande ist zu produziren; und dies eine Resultat ist der sicherste Beweis von der Ertragfähigkeit des Bodens, wenn ihm Regenfall zu Hülfe kommt.

Nicht leicht wird man in der Welt eine Gegend finden können, in welcher die klimatischen Verhältnisse günstiger als die hiesigen für Diejenige sind, welche durch Fleiß und Arbeit sich den Weg des irdischen Lebens bahnen wollen. Und hier können wir nicht umhin, die deutsche Ansiedlung Anaheim, etwa Einhundert Meilen nördlich und zwölf Meilen von der Küste gelegen, zu erwähnen und mit Denen einzustimmen, welche ihr Lob mit Recht durch ganz Californien und weit darüber hinaus gesungen haben. Vor nun zwölf Jahren zogen etwa funfzig deutsche Familien an den vollständig unbebauten Platz, dessen Boden keineswegs darnach aussah, als könnte er reiche Ernten tragen. Das Land war gemeinschaftlich im Ganzen um Weniges erworben und man theilte es in gleiche Theile. Etwa 25 Acker fielen auf jede Familie und sicherlich kostete es manche Entsagung, manchen Schweißtropfen, bis der Lohn kam. Man wandte sich ausschließlich dem Weinbau zu und dieser erwies sich nach ein paar sauer durchlebten Jahren so profitabel, daß heute ein jeder der Ansiedler zum wohlhabenden Manne geworden ist. Der Fleck, welcher vor wenigen Jahren nicht zehntausend Dollars werth war, würde heute nicht für eine Million Dollars zu kaufen sein, denn im letzten Jahre verschickten die Anaheimer an ihre Agentur in Chicago allein über hunderttausend Gallonen ihres gesuchten Weines. Nach einigen weiteren Jahrzehnten werden aber die Hügel um San Diego ebenso wie in Anaheim mit Weinstöcken, Orangen-, Citronen-, Oliven- und Feigenbäumen bedeckt sein. Dann erst wird die Bai einen Vergleich mit der Bai von Neapel ohne Furcht herausfordern dürfen, den Reisende schon mehrfach zu machen versuchten.

Und welch ein ergiebiges Feld bietet sich hier für den Seidenbauer, wo bei der trocknen Luft und dem Mangel der Gewitter die Sterblichkeit der heiklen Seidenraupen nicht den zwanzigsten Theil von der in Italien oder Frankreich erreicht, und wo der Maulbeerbaum in Einem Sommer Schüsse von zehn Fuß Länge treibt!

Unleugbar erwiesen ist, daß dies schöne Clima äußerst wohlthätig auf kränkliche Constitutionen wirkt, was diesem Platze bereits bedeutende Reputation eingetragen hat. Die Luft ist z. B. so trocken und rein, daß Fleisch wohl auftrocknen kann, aber niemals wird es übelriechend und verderben. Alles was verwest, trocknet nur einfach auf. Selten trifft ein Dampfer von San Francisco, wo häufige und dichte Nebel für Viele sehr nachtheilig sind, hier ein ohne einige Patienten mit Krücken zu landen, die auch regelmäßig bald genesen. Schade ist, daß man die sonst so treffliche Gelegenheit zu Bädern in der offnen See nicht benutzen darf. Denn Haifische patrouilliren bisweilen im Wasser umher, und in der Nähe des Ufers wühlt sich eine Art Roche (Stingaree genannt) in den Sand, welcher mit einem ge-

fahrvollen Stachel am Schwanze versehen ist, mit dem er Jedem, der zufälliger Weise mit ihm in Berührung kommt, eine kleine, aber empfindliche Wunde beizubringen vermag, welche nicht selten Mundklemme und Tod nach sich zieht. Man ist also auf Badehäuser beschränkt, in denen man natürlich diesen Gefahren nicht begegnet.

Die Hauptursache, warum dieser wichtige Hafen trotz seiner mannigfaltigen und werthvollen Vorzüge bis zu dieser Zeit so sehr vernachlässigt blieb, liegt wohl darin, daß sich in der nächsten Umgebung desselben im Ganzen zu wenig den Ansiedler lockendes, zur Cultur einladendes Land befand. Kein reiches, üppiges Hinterland (back country) stand im Rücken, dessen Producte der Exportation, dessen Bewohner einer gehörigen Importation bedurften. Den ersten Grund zum schnellen Wachsthum San Francisco's legten die ergiebigen Golddistricte des nördlichen Californiens; die schönen Thäler des Sacramento- und San Joaquin-Flusses luden neben den verschiedenen Seitenthälern des Küstengebirges (Coast Range) zur Besiedelung ein, und wurden rasch der Pflugschar unterworfen. Für alle diese blieb San Francisco ausschließlich der Stapelplatz. Californien ist außerdem ein so großer und ausgedehnter Staat, daß es erst mehrerer Jahre bedurfte, um nur die in der Nähe gelegenen Grafschaften (Counties, in die der Staat abgetheilt ist) nach und nach anzusiedeln. Die vermehrte Bevölkerung des Staates konnte sich erst jetzt eigentlich des weiter südlich gelegenen Theiles annehmen, wo die Zucht von halbwildem Rindvieh und Pferden das einzige war, womit die wenigen Mexikaner und Indianer sich bisher zu beschäftigen wußten.

Die ersten Gründer von San Diego waren jedenfalls Spanische Mönche (Padres), welche im vorigen Jahrhundert von Mexico aus eine Anzahl sogenannter Missionen zur Bekehrung der Eingeborenen die Küste entlang auf verschiedenen Plätzen erbauten. Für eine lange Reihe von Jahren war auch San Francisco nur eine einsame Mission. Die Mission San Diego, von der noch einige aus Lehmziegeln aufgeführte Gebäude und eine Gartenanlage mit einem melancholischen Olivenhain vorhanden sind, befindet sich in der Thalsohle des San Diego-Flusses, etwa 6 Meilen oberhalb seiner Ausmündung in die Bai. Der Ort Old San Diego selbst entwickelte sich etwas später und wurde nachher zum Range eines Pueblo (soviel als Municipalität bedeutend) erhoben. Nachkommen der ersten weißen Einwohner, größtentheils zum Schutze der Padres hieher gesandte Truppen, occupirten nach und nach verschiedene Strecken Landes im Innern und beschäftigten sich auf ihren sogenannten Ranchos ausschließlich mit Viehzucht, ein Leben führend, das sie fast eben so sehr verwilderte, wie die Thiere, welche ihrem Lasso gehorchen mußten. In langen Zwischenräumen erschien einmal ein Schiff in der Bai, versah die bukolische Gemeinde mit einigen Luxusartikeln und segelte mit Häuten befrachtet wieder hinaus. Dies blieb die einzige Communication mit der Außenwelt, bis endlich die Amerikaner während ihres Krieges gegen Mexico (1846) ganz Ober-Californien in Besitz nahmen, und dann in Folge des Friedenstractats von Guadalupe Hidalgo ihrem Ge-

biete einverleibten. Damit begann ein neues Element sich unter die Einwohnerschaft San Diego's zu mischen und neues Leben einzuflößen. Mehrere Caravanenzüge nahmen überland ihren Weg von den östlichen Staaten hierher, und manche der Abentheurer, denen das Land gefiel und denen die Vortheile der Situation in die Augen stachen, beschlossen sich bleibend niederzulassen. Aber der wunderbar rasche Aufschwung des Nordens, namentlich San Francisco's, vor Allem jedenfalls der Ruf der Goldfelder, zog den ungeduldigen, unternehmenderen Theil dieser ersten amerikanischen Ansiedler bald wieder fort, und nur der weniger bewegliche Theil derselben blieb zurück, hier an der Scholle festhaltend und sein Glück an die Zukunft dieses Platzes knüpfend.

Zu der Zeit als beinahe die ganze ungeheure Strecke im Innern des Continents zwischen dem Missouri-Flusse und der Sierra Nevada, mit einziger Ausnahme der Mormonenoase am Großen Salzsee, vor den Augen der Welt als fast gänzlich unbekannte Einöde galt, erachteten selbst diejenigen, welche eine eventuelle Verbindung des Ostens mit dem Westen der Vereinigten Staaten vermittelst einer Eisenbahn für ein Problem hielten, welches im Laufe der Zeit gelöst werden müsse, es doch für kaum möglich, daß die zurückschreckende Barriere des Felsen- und Schneegebirges jemals eine solche Bahn ausführbar machen ließe. Die Silberminen des Washoe-Thales waren noch unentdeckt, die an edlen Metallen so reichen Territorien von Nevada, Idaho, Montana waren wüste, von barbarischen Indianerstämmen durchstreifte Regionen. Zu jener Zeit war die politische Lage des Landes eine von der heutigen durchaus verschiedene. Das südliche Element hatte damals ein bedeutendes Uebergewicht bei der Regierung des Landes und hätte natürlich, selbst bei sonst gleichen Umständen, einer südlichen Eisenbahn zum Pacific den Vorzug eingeräumt. Dazu kam noch, daß weit mehr versprechende Landstrecken hierdurch mit der Cultur in Verbindung gebracht worden und viel geringere Terrainschwierigkeiten bei der Ausführung zu überwinden gewesen wären. Während die Agitation im Schweben war, eröffneten mittlerweile jene nördlichen Territorien ihre Schatzkammern; Straßen durchkreuzten bald was eben zuvor noch Wildniß war; lebhafte, kürzer oder länger dauernde Niederlassungen entsprangen den monotonen Sage- (Salbei) und Alcali-Flächen; die metallreichen Gebirgsgruppen des sogenannten Großen Bassins wurden durch zahlreiche Expeditionen (prospecting parties) erforscht und gepriesen, namentlich eine durch vielfache Eilwagen (Stages) erleichterte Communication trug viel dazu bei, jene Gegenden bekannt werden zu lassen. Hierzu brach plötzlich der unheilvolle Bürgerkrieg aus, welcher den politischen Einfluß des Südens auf lange Zeit gänzlich vernichtete; nördliche Capitalisten legten ihr Gewicht in die Wagschale im Interesse der nördlichen Linie; so geschah es, daß diese mit Hintansetzung der südlicheren, viel paktikableren und bessern Erfolg verheißenden, dennoch zuerst in Ausführung gebracht worden ist. Somit konnte die Central- und Union-Pacific-Eisenbahn die erste Verbindungslinie zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean vollenden, und damit war für San Francisco das Uebergewicht auf mehrere Jahre

gesichert. Wäre der Bürgerkrieg durch friedliches Uebereinkommen der erhitzten Partheien vermieden worden, da führte die Eisenbahn ohne Frage heute von San Diego bis Newyork sowohl als bis Galveston und bis New Orleans.

Die Beendigung und der glänzende Erfolg jenes ruhmwürdigen, großen Unternehmens erdrückte indeß keineswegs die Chancen des andern Projects. Im Gegentheil heißt es nun auf allen Seiten: „Die eine Verbindung unsrer Küsten mit den östlichen Staaten und Europa ist längst nicht hinreichend. Auch unsre südlichen Staaten fordern eine directe Verbindung mit dem fernen Westen; auch unsre südlichen, in mancher Hinsicht so reich gesegneten Staaten und Binnenländer Texas, New Mexico, Arizona verlangen besser erforscht, angesiedelt und dem allgemeinen Fortschritt zugänglich gemacht zu werden!“ Es fehlte nicht an Speculanten, welche die Idee von Neuem aufgriffen, und wirklich bedarf es nur eines unbefangenen Blickes auf die Landkarte, um die Nothwendigkeit des Verkehrsweges darzulegen und die große Zukunft San Diego's damit zu würdigen. Verschiedene Pläne wurden unlängst der öffentlichen Meinung unterbreitet und das Pro und Contra derselben in den Tagesblättern und in Versammlungen eifrig besprochen. Man stritt mit Heftigkeit eine Zeitlang hin und her, und jede Art von Argumenten ward herbeigeführt und erläutert, um zwischen zwei südlichen Linien zu entscheiden, die beide San Diego zustreben, aber es auf verschiedene Weise erreichen wollen. Die eine davon hielt ungefähr die Richtung des fünfunddreißigsten Breitengrades ein, die andere sollte der zweiunddreißigsten Parallele folgen. Manch nützliches Wort ward neben noch viel mehr unnützen Worten geredet und geschrieben. Endlich vor ganz Kurzem aber vereinigten sich die Autoritäten, die darüber zu entscheiden haben, ein Compromiß unter den betheiligten Vertretern beider Linien kam zu Stande zu Gunsten der südlichsten Linie, welche nahe der Mexikanischen Grenze hinläuft und die Bai von San Diego zum Terminus am Stillen Ocean hat. Jetzt fehlt nur noch die Annahme und Bestätigung der unterbreiteten Bill im Congreß und es ist zu hoffen, daß diese noch im Laufe der gegenwärtigen Sitzung, also noch in diesem Monate Juni, ohne weiteren Anstand definitiv passirt werden wird. Nordamerika und vorzüglich seine Staaten zwischen den Felsengebirgen und dem Pacific sind so sehr in gesundem Fortschreiten begriffen, daß es heute von Jedermann ohne Ausnahme mit Recht für ausgemacht gehalten wird, diese wichtige Bahn sei eine absolute Nothwendigkeit. Selbst ein Hinausschieben der Bestätigung solcher Bill durch den jetzt tagenden Congreß könnte ihren Bau höchstens verzögern, niemals aber verhindern oder aufheben.

Als vor etwa anderthalb Jahren die Agitation zu Gunsten der Erbauung dieser Südbahn in Gang kam, richtete sich sogleich das Augenmerk manches Speculanten mit vermehrtem Interesse auf San Diego. Viele kamen her um die Sachlage in der Nähe aus eigner Anschauung zu studiren, und Mancher fand sich bewogen, Grundeigenthum um billigen Preis zu acquiriren. Unter Andern erstand ein unternehmender Amerikaner Namens Horton ein

Stück zum Territorium der Stadt (Pueblo) gehörendes Land, welches etwa vier Meilen südlich von der alten Stadt nahe der Bai lag. Seit dem Tage veränderte sich das Aussehen der ganzen Gegend. Das ganze Terrain eignete sich zur Anlage einer Stadt aufs Beste, und ohne Bedenken legte es Horton in Straßen, öffentliche Plätze und Hausplätze aus. Bald gelang es ihm, mittelst klugberechneter Dispositionen über einen Theil dieses Grundes vortheilhaft zu verfügen, indem er eine Gruppe von Ansiedlern um sich sammelte, die an den kommenden Aufschwung dieses Platzes ihre Hoffnungen knüpften. Häuser wurden überall gebaut, Befriedigungen errichtet, Kaufläden eröffnet, kurz das lebhafte Städtchen New San Diego nahm einen bedeutenden Anlauf zu seiner dereinstigen Größe und stand in überraschend kurzer Zeit wie aus dem Boden gestampft da.

Horton fand reichen Lohn für seinen rühmenswerthen Unternehmungsgeist; er, der vor achtzehn Monaten den Grund und Boden um 250 Dollars erstand, ist schon heute zum Millionair geworden. Er ist aber auch natürlich ein besonders unternehmender Charakter, der alle Hemmnisse zu überkommen weiß und vorzüglich dadurch so erfolgreich war, weil er jeden erworbenen Dollar sofort wieder zum Aufbau und zum Besten der wachsenden Stadt verwendet, die ihr Entstehen einzig nur ihm zu verdanken hat. Mancher würde vielleicht ein so rasch erworbenes Vermögen durch einen Winteraufenthalt in Paris oder durch Genießen der Sommersaison in Baden-Baden feiern, aber nichts davon würde dieser strebsame Mann hören wollen, dessen ganzes Sinnen und Trachten nur dieser seiner Schöpfung zugewandt ist. Alle die zahllosen schlimmen Prophezeiungen, in denen viele Zweifler sich gefielen, welche ein ebenso rasches Zusammenbrechen, als das Aufblühen war, voraussagten, sind vollständig zu Schanden geworden: die Stadt mag in toto bis zu 2000 Einwohner schon zählen. Bauplätze werden von Tage zu Tage theurer, und das prachtvolle, massiv gebaute Hotel, welches von Horton inmitten der Stadt aufgeführt wurde und über einhundert Zimmer enthält, wird in Kurzem eingeweiht werden und spricht deutlich dafür, welche Erwartung der Erbauer davon hegt.

Kaum fing New San Diego an sich zu erheben, so bemächtigten sich durch friedliches Ansiedeln eine Anzahl Neuangekommener der außerhalb der Stadtgrenzen gelegenen Ländereien, welche als Staatseigenthum gelten und von welchen jeder amerikanische Bürger laut dem sogenannten Präemptions- oder Vorkaufs-Gesetze das Recht hat, unter gewissen Bedingungen 160 Acker in Besitz zu nehmen. Hier griffen sie rasch das Werk mit gewohnter Energie an, man sah Pflug und Spaten bald manchen Acker umwenden, bescheidene Bretterhäuser wuchsen bei Hunderten gleichsam aus dem Boden; und als die ersehnte Zeit herbeikam, von der man Regen und Fruchtbarkeit erwartete, da war eine solche Menge Saatkorn dem Boden anvertraut, daß Jedermann erstaunt war, wie es nur möglich gewesen war, in so kurzer Zeit so viel zu beschaffen. Ein Haupthebel dabei war natürlich das Rechnen eines Jeden auf die zukünftige Wichtigkeit des Hafens von San Diego und die Hoffnung auf das sofortige Beginnen des Baues der transcontinentalen

Eisenbahn. Es sollte uns nicht Wunder nehmen, wenn eine Besprechung der Verhältnisse des Aufblühens von Südcalifornien schon längst zu öffentlichen Blättern in Deutschland gelangt wäre, und da ja einmal die bekannte Wanderlust der Germanen nicht mehr zu fesseln ist, so wollen wir gern gestehen, wie ein Jeder in San Diego sich freuen würde, wenn Manche der auswandernden Deutschen auf diese Gegend ihr Augenmerk richten würden. Man sieht aus dem Vorhergehenden wohl ein, daß es noch sehr viel und sehr billiges Ackerland hier geben muß, welches auf arbeitswillige Hände wartet.

Leider erfuhren alle jene sanguinischen Hoffnungen im Laufe des verflossenen Winters ein bedenkliches Hemmniß: die ununterbrochen schönen Sommertage der Monate December, Januar, Februar machten einen schlimmen Strich durch die Rechnung der Ansiedler; die Sonne lachte Tag für Tag zwar freundlich, aber verderbenbringend. Der Regen, welcher die neuen Farmen befruchten, lachende Blumen- und Gemüsegärten innerhalb der jungen Stadt hinzaubern, die Hügel rings in Grün kleiden sollte, verzögerte sich zuerst und blieb schließlich fast gänzlich aus. Die ganze Umgebung der Stadt nahm von Tage zu Tage ein welkeres und traurigeres Ansehen an; die Pflanzungen, bei denen künstliche Bewässerung nicht angewandt werden konnte, gingen ein; das Vieh mußte ins Innere getrieben werden, wo der Graswuchs etwas besser gediehen war. Viele der neuen Farmer verloren den Muth, als jede Hoffnung auf eine neue Ernte schwand und ein bedenklicher Rückschlag in Aussicht stand. „Wer weiß, ob es im nächsten Winter nicht wieder ebenso geht?“ hieß es allgemein. „Dies ist kein Platz für uns, drum fort von hier und laßt uns anderswo Hütten bauen.“ Es liegt bekanntlich einmal im Charakter des Amerikaners sich rasch und unbedenklich nach Veränderung umzusehen, sobald er nicht bei seinen Unternehmungen augenblicklichen Erfolg sieht. Ist das nicht der Fall, so springt er sofort zu irgend einer neuen Sache über. Damit riß hier Vielen sehr bald die Geduld und Manche schlugen ihr erworbenes Gut zu irgend einem Preise los. Ein bedenklicher Exodus begann und selbst heute sieht man noch Manche wieder fortziehen. Bei der Abnahme der Bevölkerung mußten auch Handel und Gewerbe leiden. Viele, die Alles auf eine Karte gesetzt hatten, und denen die Mittel ausgingen bis zum nächsten Jahre auszuhalten, mußten sich einstweilen nach andern Gegenden wenden.

„The bottom is out of San Diego“ rief man einander in San Francisco schadenfroh zu, was ungefähr so viel sagen will als: „dem Fasse ist der Boden eingeschlagen.“ Die Gegner der jungen Rivalin dort, welche angefangen hatten kleinlaut zu werden, hätten sie gerne zu Grabe geläutet. Dies gehässige Hohnlachen zeigte mehr als sonstige Argumente, daß das Emporkommen San Diego's von seinen Neidern doch genug befürchtet wurde, obschon sie hätten bedenken sollen, daß beim ersten Entstehen San Francisco's auch ein paar Male sehr fühlbare Reactionen sich geltend machten. Auch dort wandte damals Mancher in Verzweiflung der Stadt den Rücken, der sich heute gern wieder dahin zurückwünschte; auch dort gab es Zeiten, wo es hieß „the

bottom is out of San Francisco". Heute, zwanzig Jahre später, sieht ein Jeder natürlich klar ein, wie sehr Diejenigen Recht hatten, welche für San Francisco eine große Zukunft prophezeiten und zuversichtlich ausharrten; zwanzig Jahre von heute wird San Diego ebenfalls ein andres Aussehen haben. San Francisco möchte natürlich am liebsten den ganzen Staat Californien monopolisiren, möchte einzig und allein der Platz für Import und Export sein, möchte alle Eisenbahnlinien nur sich allein zustreben sehen, möchte die Directrice der öffentlichen und Handelsangelegenheiten der Küsten des Stillen Oceans bleiben, die es größtentheils jetzt ist. Doch wird die Folge zeigen, daß Californien sehr wohl im Stande ist, zwei und mehrere große Städte blühen zu sehen.

Indeß ist eine solche Art von kleinem Kriege ja nicht blos hier anzutreffen, der findet auch in anderen Gegenden statt, und man braucht nur auf einem Bremer Dampfschiffe nach Deutschland, auf einem Hamburger Dampfschiffe zurück nach Amerika gefahren zu sein, um Dasselbe zu erfahren.

Doch zurück zu San Diego, dem plötzlich ein neuer Bundesgenosse beitrat um ihm zu helfen, und dessen Macht nicht geringzuschätzen ist.

Gerade zur Zeit, als die Nachrichten von den Zuständen der jungen Ansiedlung am kläglichsten lauteten, las man plötzlich in den Zeitungen: „Entdeckung reicher Goldminen in San Diego County." Einige Leute, die etwa funfzig Meilen von hier in dem nördlich gelegenen Gebirge umhergewandert waren, um sich vielleicht günstige Plätze zu einer Niederlassung aufzusuchen, hatten ihr Frühstück eines Morgens an einer Stelle eingenommen, wo einige schwere Steine bequeme Sitze darboten. Beim Fortgehen fiel es Einem von ihnen ein, den Stein, auf welchem er seinen Speck verzehrt, umzuwenden, als die untere Seite den freudig erschrockenen Glücksjägern den reichsten Goldquarz zeigte. Wie ein Lauffeuer verbreitete sich augenblicklich die Entdeckung bis in die entlegenste Hütte des ganzen Staates und weit darüber hinaus, und Alles ward aufgeregt. Dies geschah zu Ende des letzten Februar. Nun folgte ein Bericht dem andern. Exemplare reichen goldhaltigen Quarzes langten an und wurden zur Besichtigung des neugierigen Publicums ausgestellt. Alle jene exaltirten Scenen, die nur eine aufgeregte Phantasie hervorrufen kann, in denen aber der höchste Lebensgenuß des Californiers besteht, wiederholten sich. Die Stadt selbst war am Tage nach der Entdeckung schon fast ausgestorben; zu Pferd und Esel, zu Wagen und zu Fuß hatte die sämmtliche männliche Bevölkerung sich den neuen Goldfeldern zugewandt. Ein neuer sogenannter „Rush" nach San Diego war die unmittelbare Folge, und Grundeigenthum in der Stadt stieg sogleich um Hundert Procent binnen 24 Stunden. Die Dampfer, welche regelmäßig der Küste entlang zwischen hier und San Francisco fahren, verdoppelten sofort ihre Fahrten und waren mit golddurstigen Passagieren vollgepfropft. Special-Correspondenten mehrerer Zeitungen wurden nach dem allerneuesten Eldorado ausgesandt, deren Berichte die Wichtigkeit der Entdeckungen bestätigten, welche nächstdem so sehr an Ausdehnung gewannen,

daß bald ein Enthusiast dem andern zuschrie: „Das ganze innere Gebirge steckt voll unendlicher Mineralschätze!“ Außer den Goldquarzadern wurden auch bald vielversprechende Zinnerze aufgefunden und ein starkes Steinkohlenlager ward nicht weniger der Aufmerksamkeit gewürdigt, da es nahe der Küste liegt und für die Hafenstadt noch wichtiger werden dürfte, als alles Gold. Doch bedarf diese letzte Entdeckung noch erst weiterer Entwickelung, um ihren Werth mit Sicherheit beurtheilen zu können.

Soviel ist gewiß, daß dieser neue Hebel zur Prosperität des sinkenden Ortes gerade zur rechten Zeit eintraf. Viele der entmuthigten Einwohner zogen nach den Minendistricten hin, sich theils auf Prospectiren, theils auf die Ausbeutung der bereits gefundenen Minen verlegend. Dies compensirte einigermaßen für die verlorenen Chancen des Erwerbs durch Ackerbau, und gab einen nicht zu verschmähenden theilweisen Ersatz für das was diesem Hafen bis heute noch mangelt, nämlich eine tüchtig producirende Nachbarschaft im Hintergrunde (back-country). Die Zeit der willkommenen Entdeckung der neuen Glücksquellen ist indeß noch zu nahe, als daß große Fortschritte in Entwickelung derselben hätten geschehen können. Auch fordert der Betrieb solcher Minen, besonders die Zugutemachung der Erze, bedeutendes Anlagecapital, welches den Entdeckern selbst bisher abging. Aber doch ist schon Vieles geschehen und jeder neue Tag hilft weiter. Ein ziemliches Quantum vielversprechendes Erz wird allmählig aufgespeichert, um von den Mühlen, deren eine binnen Monatsfrist in vollem Gange sein wird, verarbeitet zu werden. Das Eisenwerk für zwei weitere Quarzmühlen langte mit dem letzten San Francisco-Dampfer an, und das Vertrauen von Capitalisten scheint somit zu wachsen. Eine Fläche in unmittelbarer Nähe der reichsten Mine des Julian-Districts ist in einen Stadtplan ausgelegt und die junge Stadt Julian City enthält bereits eine namhafte Anzahl von Behausungen in der Form von Erdhütten, Blockhäusern, Bretterconstructionen, Zelten 2c., belebt von einer emsigen, unternehmenden Einwohnerschaft von mehreren Hundert Seelen. Alles deutet darauf hin, daß das Innere des Landes nun nach allen Seiten hin wird untersucht, seine natürlichen Hülfsquellen aufgefunden und entwickelt werden; und während das Hochgebirge von den Liebhabern der Goldminen vorgezogen sein wird, so werden die umherliegenden Thäler den ruhigeren Ansiedlern zum Anbau derjenigen Producte werthvoll sein, welche die Minen zum Leben nöthig haben.

Doch nicht allein für diese Minen ist San Diego das natürliche Depot, der einzige Einfuhr- und Ausfuhrort, sondern auch für die nahegelegene Halbinsel von Niedercalifornien, dessen Gebirge in dem allgemeinen Rufe stehen, von Mineralschätzen strotzen zu sollen, die mit der Zeit doch — wenn das Land in bessere Hände gefallen sein wird — zur Entwickelung gelangen müssen. Ingleichen sind die neuen Territorien Arizona und New Mexico auf San Diego als Ausgangspunkt angewiesen, wo noch ganz kürzlich sehr bedeutende Silberminen entdeckt wurden, und wo nur die umherstreifenden wilden Indianer noch durch die Regierung zu vertreiben sind, um das Land zu besiedeln. Das sicherste, schnellste und einfachste Mittel, um diese wich-

tigen Länder dem großen Weltverkehr und der Civilisation zu übergeben, wird die kommende transcontinentale Eisenbahn sein, und ist San Diego dazu bestimmt, ihr Hauptstapelplatz zu werden.

Hier können wir doch nicht umhin, einer Episode Erwähnung zu thun, die so recht klar zeigt, welcher Vorrath von Unternehmungsgeist hier gefunden wird, um alle Ressourcen der Gegend zu erforschen. Vor vierzehn Tagen traf ein junger Deutscher in San Diego ein, der, durch besondere Umstände an die Südspitze von Niedercalifornien verschlagen, gezwungen worden war, unter unsäglichen Beschwerden die ganze lange Halbinsel der Länge nach zu durchschneiden. Die Gegend dort ist stellenweise noch so wenig bevölkert, daß binnen mehreren Tagereisen kaum ein einziges Haus angetroffen wird; Mangel an Wasserquellen und Flüssen machen das Reisen dort unendlich mühevoll und gefährlich; nur der Umstand, gänzlich abgeschnitten zu sein von der Gelegenheit San Francisco zu Schiff wieder zu erreichen, konnte den Verlassenen bewegen, eine solche Reise überhaupt zu wagen. Zuerst indeß lächelte ihm das Glück in so weit, daß er einen Maulesel fand, der ihm dienen mußte; aber nach einiger Zeit war dieser, während der Ritter schlief, gestohlen. Indem der Reisende also für den Rest des Weges auf seine Füße angewiesen war, so ist es nicht zu verwundern, wenn derselbe in einem Zustande San Diego erreichte, um den ihn selbst Robinson Crusoe schwerlich würde beneidet haben.

Unser Held brachte jedoch nach San Diego eine Nachricht mit, welche ihm sogleich eine gute Aufnahme sicherte. Er erzählte, auf dieser seiner Reise eines Tages einen Ort passirt zu haben, wo Mexikaner hochreiches Golderz in großen Klumpen an den Tag förderten von solchem Werthe, daß sie, denen alle nöthigen Mittel und Werkzeuge mangelten, um Alles zu zerstampfen und zu waschen, nur die werthvollsten Stücke auf wenigen Maulthieren fortschafften, daß aber das weniger Werthvolle haufenweis umherläge, in Quantitäten um Viele reich zu machen. Solche Post klang viel zu lockend in die Ohren hiesiger Leute, die stets bereit sind, Unternehmungen solch abentheuerlicher Art zu wagen, als daß sie nicht den Ueberbringer sogleich umringt und sich zur Ausbeutung angeboten hätten. Eine öffentliche Versammlung ward berufen, es bildete sich eine eigene Gesellschaft dafür und die nöthige Aufregung stellte sich rasch ein. Der Reisende ward scharf inquirirt, man versuchte von allen Seiten, seine Berichte zu erschüttern und zu verdächtigen; es fehlten auch nicht Zweifler, welche die Erzählung für Erdichtung, den Holsteiner für einen Schwindler erklären wollten. So romanhaft gewiß Manches in seinem Munde auch klang, so sind in ähnlicher Weise hier zu Lande indeß schon eben so unglaubliche Dinge wahr geworden, und man ist hier eben nicht gewohnt, sich über irgend Etwas, es sei was es sei, besonders zu verwundern. Es gelang also Niemandem, unsern Deutschen auf Widersprüchen zu ertappen, seine ungeschminkte Erzählung blieb dieselbe, und er wünschte nichts mehr als Gelegenheit, mit Hülfe und in Gesellschaft Anderer dahin zurückkehren zu können. Das Endresultat war denn, daß achtundvierzig Stunden nach seiner Ankunft zehn erfahrene Goldminer einen

Schooner gemiethet, verproviantirt und segelfertig gemacht hatten, auf dem sie sofort nach Unterkalifornien abfuhren, um dort an der Küste so nahe den ersehnten Goldminen als möglich zu landen und dann unter Führung unsres Landsmannes dieselben aufzufinden und auszubeuten. In etwa einer Woche erwartet hier nun Alles mit Spannung sie zurückkommen zu sehen, und ein guter Treffer liegt nicht außer den Grenzen der Möglichkeit, obschon sich bekanntlich immer bei diesen Glücksspielen mehr Nieten als Gewinne im Topfe Fortuna's finden. Es ist aber fern von aller Phantasie und Illusion, sondern positive Gewißheit, daß die reichsten Mineralschätze südlich und östlich im Schoße der Erde liegen und auf Enthüllung warten, noch mehr als nördlich, wo man schon aus längerer Erfahrung weiß, welchen Reichthum die Berge in sich schließen.

Mit Befriedigung dürfen wir auch davon reden, welch großen Antheil hier, wie überall in den Vereinigten Staaten, die Deutschen am Aufbau und der Entwickelung des Landes haben. Die Zahl derselben in San Diego ist mehrere Hunderte, im ganzen County natürlich noch weit mehr, und in den Golddistricten jagen sie so eifrig dem gelben Metall nach, daß ihnen ihr Antheil daran nicht entgeht. Mehrere geachtete Handelshäuser sind in den Händen von Deutschen, einer der beiden Werfte, die zum Landen der Schiffe vom Ufer der Bai bis zum tiefen Fahrwasser erbaut wurden, gehört einem unternehmenden Hannoveraner. Unter den vier Kirchen der Stadt ist allerdings bis jetzt noch keine, in der deutsch gepredigt würde, dafür aber baut Jemand gerade ein Brauhaus, der natürlich nur ein Baier sein kann. Man redet unter sich auch schon von einem Vereine zur Beförderung von Geselligkeit und Gemüthlichkeit, worin ja die Deutschen excelliren.

Ansichten vom Mittelländischen Meere.

Von Dr. R. Avé-Lallemant.

(Fortsetzung.)

Gibraltar.

Wer auf dem Atlantischen Ocean unter dem sechs und dreißigsten Grade nördlicher Breite bei veränderlichen Winden östlich segelt und sich den Gestaden der alten Welt nähert, fühlt sich seltsam überrascht, wenn sich die Einöde des unfruchtbaren Meeres, aus welcher oft in mehreren Wochen kein Segel auftauchen wollte, urplötzlich belebt. Ehe noch irgend eine Küste erscheint, streichen meistens unter einem frischen Westwind ganze Schaaren von Schiffen aller Arten und Größen heran, alle nach einem Ziele, nach einem Punkte hinstrebend, bis endlich nördlich und südlich Landmassen aufsteigen aus dem Meere und mächtige Felsgestade, höher und höher sich auf-

thürmend, dichter und dichter sich zusammendrängend, eine hohle Gasse zwischen sich lassen, welche an imposanter Bildung und welthistorischer Bedeutung unbedingt alle Meeresstraßen der Welt weit übertrifft. Das ist die berühmte Meerenge von Gibraltar, welche zwei Welttheile trennt, und zwei Meere verbindet.

Der Eingang zu der herrlichen Naturscenerie, das Thor zur Straße von Gibraltar wird von zwei sehr deutlich markirten Vorgebirgen gebildet, Spanischerseits von dem durch Nelson's Seesieg so berühmt gewordenen Cap Trafalgar mit dem dicht neben ihm liegenden Cap Plata, auf Afrikanischem Ufer von dem Cap Spartel, einer kühn hervorspringenden Felsenmasse, wie denn die ganze Afrikanische Seite an imposanter Form die nördliche Einfassung der Straße bei weitem übertrifft. Die beiden genannten Punkte liegen ungefähr fünf deutsche Meilen auseinander.

Während die Afrikanische Küste vom Cap Spartel fast ganz rein östlich streicht und nur eine geringe Richtung nördlich zeigt, senkt sich das Spanische Ufer ziemlich genau südöstlich, so daß in der Mitte der ganzen Straße, welche in ihrer vollen Länge von Westen nach Osten ohngefähr zehn Meilen lang ist, vom Leuchtthurm von Tarifa bis nach Afrika hinüber die Breite nicht über zwei Meilen beträgt, welche Breite bis zum Ausgang der Gasse nach dem Mittelmeer zwischen Gibraltar und Ceuta sich nur wenig verändert, so daß wir die Meerenge von Gibraltar in Zahlen folgender Art bezeichnen können: Die ganze Straße von Gibraltar ist 10 Meilen lang, beginnt am Atlantischen Ocean mit einer Breite von fünf Meilen, und verengt sich dann allmählig bis zu ihrer Mitte auf zwei Meilen, welche Verengung sie bis zu ihrem Ausgang in das Mittelmeer beibehält.

Wenn man bei diesen Zahlenangaben daran denken will, welche große Meere sich hier in einander ergießen, welcher ungeheure Weltverkehr auf Schiffen hier stattfindet, ja wenn man daran denkt, daß einzelne Strommündungen an Breite die Meerenge von Gibraltar bei weitem übertreffen, wie denn z. B. der mit dem Gran-Para zu einer gemeinsamen Mündung vereinte Amazonenstrom dreißigmal breiter ist als die Straße von Gibraltar beim Leuchtfeuer von Tarifa, so wird das Staunen über das seltsame Naturspiel, daß zwei Meere von so colossalen Dimensionen kaum vereint, zwei Welttheile kaum getrennt sind, noch viel berechtigter. Auch erinnere ich daran, daß alle Distanzen über Wasser gesehen kürzer erscheinen, als wenn man dieselben auf dem Lande überblickt, und daß man, wenn man durch die Mitte der Gibraltarstraße segelt, eben nur *eine* Meile von Europa, nur *eine* Meile von Afrika entfernt ist.

Ja, ein seltsames Naturspiel ist diese Straße von Gibraltar! Noch seltsamer wird das Naturspiel, wenn man von der Mitte der Bresche aus erkennt, daß beide Ufer ganz gleich geartet sind. Scharf gezackt und ganz vegetationslos erheben sich zu beiden Seiten die grauen Kalksteinwände, höher auf Afrikanischer als auf Europäischer Seite, aber dennoch, wie schon gesagt, so gleichartig gebildet, daß der Gedanke, hier müsse einmal ein fester, vom Meere nicht unterbrochener Zusammenhang gewesen sein,

nahe genug liegt. Besonders hoch hebt sich das Afrikanische Ufer in dem ziemlich nahe dem östlichen Ausgange der Straße sich befindenden „Affenberg", welcher immerhin 3000 Fuß sein mag, und ein wildes, schroffes Ansehen gewinnt, weil er unmittelbar aus der Fluth herauszusteigen scheint, und eine mächtige Masse bildet.

Aber was auch immer der Südrand der Gibraltarstraße an grotesker Bildung voraushaben mag vor der Spanischen Einfassung, — wer vom Atlantischen Ocean kommend, gleichbegünstigt von Wind und Strömung den wundersamen Meerespaß durchsegelt, wird am Ende seiner Durchfahrt durch die welthistorische Gasse immer nach Norden blicken, um den berühmten Felsen von Gibraltar zu bewundern, nach welchem die weit und breit berufene Straße benannt worden ist, wenn dieser Felsen auch weniger dazu beiträgt, die Straße zu bilden, als sämmtliche andere Einfassungen nördlich und südlich von derselben.

In der That hört die Spanische Küste, in so weit sie die Straße bilden hilft, westlich von Gibraltar auf. Dem „Affenberg" gegenüber befindet sich die „Mönchsspitze" (punta del frayle), an der eigentlich der Wasserpaß aufhört und sich eine ovale Bucht nördlich hinaufzieht, deren östliche Einfassung der berühmte Felsen ist. Die südlichste Spitze des Felsens, fälschlich die „Spitze von Europa" genannt, liegt nicht östlich von der punta del frayle, sondern nordöstlich, so daß der Ausgang des Wasserthors nach Osten, an welchem sich Ceuta (Afrika) und Gibraltar einander gegenüber liegen, einigermaßen drei Meilen breit ist.

Ganz einsam, und fast ganz getrennt vom Festland liegt der mächtige Felsblock im Meere, östlich von der so eben angedeuteten Bucht, der Bai von Algesiras, westlich vom offenen Mediterraneum umfluthet. Ein schmaler und ganz flacher, aus einiger Ferne nicht mehr erkennbarer Grund, der sogenannte „neutrale Boden", verbindet ihn mit dem Festland; nur in nächster Nähe erkennt man, daß Gibraltar keine Insel ist.

Der ungeheure, massige Kalkfelsen von Gibraltar streicht gerade von Norden nach Süden in Form einer schmalen Landzunge. Die ganze Länge beträgt eine gute halbe Meile; die Breite ist fast nirgends mehr als der vierte Theil der Länge. — Nach Norden erhebt sich die schroffe Felswand lothrecht aus dem neutralen Grund; nach Osten senkt sie sich lothrecht ins Meer hinab. Am westlichen Fuße der kühnen Cordillere, die einigermaßen dreizähnig oben gebildet ist, und mit ihren Spitzen bis gegen 1500 Fuß emporsteigt, hebt sich der Boden von der Bucht von Algesiras anfangs nur allmählig, so daß er in der Richtung von Nord nach Süd Raum giebt für die Stadt Gibraltar, einen großen Garten und die ausgedehnten Marine- und Kriegsanlagen. Unmittelbar an diesen Bauten und Anlagen aber erhebt sich östlich die schroffe Felswand, doch so, daß im Zickzack Wege an derselben angebracht werden konnten, welche nach oben führen zu den so berühmten, theils offenen, theils versteckten Batterien, zur Telegraphenstation und zu der vielgenannten Kalkhöhle des Felsens. — Der Fuß der mächtigen Kalkwand ist mit einer reizenden Vegetation bedeckt;

vollkommen kahl starrt dagegen die obere Masse gen Himmel, ein mächtiger, ungeheurer Felsblock!

Drei Städte oder Stadtsituationen unter den vielen, die ich in den beiden Hemisphären gesehen habe, sind mir wegen ihrer frappanten Originalität ganz besonders merkwürdig, und werden mir deswegen immer vor Augen stehen. Die Eine ist Venedig, die Stadt aus einem Guß oder vielmehr aus einem Marmorgedanken herausgeschaffen. Die Zweite ist Kairo, das wunderbare Masr, von allen orientalischen Städten die orientalischste, von allen ewigen Städten wohl die ewigste, denn sie liegt so zu sagen am Fuße der Pyramiden. Die Dritte wäre dann Gibraltar, die scheinlose Stadt zwischen Meer und Felsen eingekeilt, im kleinsten Rahmen eine so imposante Scenerie!

Es war am 20. Mai 1857, als wir auf der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Südspitze des berühmten Felsens, Europaspitze genannt, die dort nur 100 Fuß aus dem Meere heraussteigt, herumsegelten, und vor Gibraltar vor Anker gingen. Kaum hatten wir Englands Leoparden mit 21 Kanonen grüßend angedonnert, als sich das seltsamste Leben um uns entwickelte und wir uns in das seltsamste Leben hinein begaben.

Werfen wir zuerst einen Blick auf die Bucht von Algesiras, so finden wir nicht nur an Flaggen, sondern auch an Schiffsarten, Schiffsformen und Schiffscharakteren Alles vertreten, was nur immer das Salzwasser zu befahren im Stande ist. Es sind das nicht etwa die Schiffe, die mit der Bucht von Algesiras, mit der Stadt Gibraltar und dem gegenüber liegenden Algesiras Handel treiben, oder solche, die als Kriegsfahrzeuge unter den Wällen der Festung ankernd der Englischen Flagge Achtung und Ansehen erhalten; deren Zahl würde immer nicht so bedeutend sein. Vielmehr sind es die Schiffe aller Nationen, welche dort nur anlaufen, um zunächst und am meisten auf guten Wind zu warten. Ich habe schon oben bemerkt, wie ungemein häufig und constant in der Straße von Gibraltar der Westwind weht. Das ganze Mittelmeerbecken ist wärmer als der auf gleicher Breite sich befindende Theil des Atlantischen Oceans. Ein von Westen fast constant hereinbrechender Luftstrom von niedrigerer Temperatur verdrängt die aus dem wärmeren Mittelmeer gerade aufwärts steigenden Luftschichten, oder ersetzt sie vielmehr. Durch die Luftströmung mag auch die Meeresströmung von Westen nach Osten bedingt sein, die in einer gewissen Tiefe der Meeresstraße von einer Gegenströmung von Osten nach Westen ausgeglichen werden soll, wie einige Beobachter angeben. Für Segelschiffe ist es nun ziemlich schwierig, ja fast unmöglich unter Westwind gegen die hereinbrechende Strömung aus der Straße in den Atlantischen Ocean hinaus zu kreuzen. Während ganzer Wochen, ja Monate speichert sich förmlich in der Bucht von Algesiras oder auf den nahe liegenden Ankerplätzen Spaniens und selbst Afrika's die Zahl der Schiffe auf, welche, von den zahlreichen Mittelmeerhäfen kommend, den Atlantischen Ocean aufsuchen wollen und nur auf einen günstigen Ostwind warten.

Lange warten sie oft, zu Hunderten warten sie oft! Da mit einemmal weht ein frischer Ostwind einher! Aus allen Felsenecken und Schlupfwinkeln brechen die rasch unter Segel gesetzten Geschwader hervor; die Bucht von Algesiras bildet ein Seegetümmel, wie es in solchem Maße und mit meistens so großen Schiffen nirgends in der Welt gesehen wird; Schiff drängt sich an Schiff, ein Segel jagt dem andern nach. Alle drängen sich dem Engpaß, der hohlen Gasse von Gibraltar zu, in welcher man dann wohl mit einem Blick Hunderte von Schiffen, alle mit straffen Segeln vor sich aufrennen sieht. Nach wenigen Stunden ist der Atlantische Ocean erreicht; der mächtige Schiffsknäuel löst sich fächerförmig auseinander, und jedes Fahrzeug verfolgt bald einsam seinen oceanischen Weg. Oder mitten zwischen Europa und Afrika verläßt sie alle der kaum begonnene Ostwind, und das ganze Schiffsgewirre treibt mit schlaffen Segeln verdrießlich zurück ins Mittelmeer, und jeder Schiffsführer muß sich noch glücklich schätzen, wenn er unter solchen Umständen nur wieder eine gute Ankerstätte gewinnen kann, und an sicherer Stätte warten darf.

Für solche wartende Fahrzeuge muß nun gesorgt werden mit allen möglichen Schiffsbedürfnissen. Ganze Marktbuden, ganze Kneipen, ganze Küchen rudern umher von Schiff zu Schiff. Orangen und Käse, Rosinen und Fleisch, Butter und Feigen, Brot, Fische, Gemüse, Wein und Schnaps und was sonst noch durch den Schlund eines Seemanns in das Zwischendeck seines Magens weggestauet wird, entsteigt den schmutzigen Krambuden, und des Feilschens und Scheltens, oft bis zu den bittersten Schimpfreden, ist kein Ende. Oder Irische Waschfrauen, die nach Branntwein aus dem Mund riechen, und Andalusische Plätterinnen, denen der liederliche Fandango aus wüthenden Augen herausschaut, machen sich Concurrenz im Abholen der Wäsche von solchen Schiffen, auf denen sie Passagiere vermuthen, während unter dem Bord eines solchen von allen Handelselementen beunruhigten Packetschiffes die eine oder andere Marokkanische Schebecke langsam vorbei segelt, und die dunkelbraune in Arabisch-Türkischen Costümen lumpig-phantastisch vermummte Besatzung, zumal der am Steuer mit gekreuzten Beinen sitzende „Patron" mit Würde oder Hohn zu dem laut schreienden Christenvolk hinauf schaut, und bedenklich oder mit Verachtung das Haupt schüttelt über die unter aller Würde schreiende Masse.

Und betritt man nun gar die Stadt, die als Festung nur an zwei oder drei Stellen zugänglich ist! Schon als Festung, und nun gar als Festung, die fast schwalbennestartig unten am Fuß des Felsens von Gibraltar anhängt, ist diese Stadt klein und eng zusammengedrängt, ungefähr 3000 Fuß lang und 1000 Fuß breit, denn sie bildet ein längliches Viereck. Eine gerade Mittelstraße, mit der zwei oder drei Gassen parallel laufen, alle wieder von kleinen Quergäßchen durchschnitten, bildet den Kern der Stadt, deren Fenster mit ihren unvermeidlichen grünen Fensterjalousien wirklich etwas an Marseille erinnern. In allem Uebrigen aber erinnert nichts in der kleinen, von 20,000 Einwohnern belebten Stadt

an irgend eine andere Stadt; das ganze Ding ist zu originell, ist recht eigentlich ein Ort sui generis, eine seltsame Welt in Duodez.

Vor Allem ist die Population seltsam. Sei es mir gegönnt, aus meinen eigenen Reiseberichten der damaligen Zeit die Skizzirung der Leute von Gibraltar anzuführen; denn sie scheint mir treffend und richtig.

„Auf den ersten Blick erkennt man drei Factoren in der Bevölkerung. Der Hauptstock ist offenbar spanisch, so daß Gibraltar immer noch den Namen einer spanischen Stadt verdient, und zwar einer wenig gemischt spanischen, in der man kaum gothische Elemente entdeckt. Vielmehr sind die meisten Leute von gebräuntem Ansehen, die Männer fast alle unansehnlich, unschön, klein, und selbst kümmerlich, meistens schmutzig und dazu lebensmatt aussehend. Nicht einen einzigen schönen Kerl konnte ich herausfinden aus den sich in den Straßen bewegenden Leuten. Selbst die Arrieros — Maulthiertreiber — sonst die Kernfiguren aus den spanischen Gebirgen, spielen neben ihren meistens kräftigen und großen Maulthieren eine traurige Rolle, die dann noch trauriger wird, wenn an der Proletariertracht der Einzelnen noch ein romantischer Fetzen alter andalusischer Volkstracht, eine buntgenähte Jacke, eine gepreßte Ledergamasche u. s. w. hängen geblieben ist. Wahrlich, wenn man mit dem König Philipp den Spanier stolz will, so muß man ihn nicht in den Gassen von Gibraltar aufsuchen."

„Anders dagegen die Frauen und Mädchen, die man auf den Straßen umhergehen sieht. Wenn man auch keine wirkliche Schönheiten erblickt, so sieht man doch manche hübsche Erscheinungen. Der schwarze, über den Kopf leicht hingeworfene Schleier und die kleine vom Nacken kaum bis über den Rücken herabhängende Mantille heben die in dunkelblauen oder schwarzseidenen Gewändern zierlich einher wandelnden Gestalten ganz vortheilhaft; und selbst bei einzelnen jungen Schönheiten, die wohl nicht ohne einige Absicht sich öfter begegnen lassen, ist Grazie unverkennbar, wenn sie auch keine Modelle zu Murillo's Madonnen sind."

„Wahrhaft klassisch neben diesen im Sturmschritt der Zeit und der Mode dahinschwebenden Andalusierinnen sehen die Söhne des starrsten Conservativismus aus. Ganz Vater Abraham, Isaak, Ismael und Jacob wandelt, als zweites Ingrediens zur Bevölkerung Gibraltars, eine Menge orientalischer Juden, Fezzaner und Marokkaner — Magrebiten — in den Straßen der kleinen Stadt umher. Die wunderliche arabische Tracht mit halbnackten Beinen der Leute und der unvermeidliche Burnus aus Kameelhaaren, wie ihn Ismael wahrscheinlich schon ebenso getragen hat, steht den ernsten Gestalten gar gut. Fast paralysirt sehen diese braunen, jüdisch zugeschnittenen Gesichter aus, oft wie prächtige Marmorköpfe, eben hervorgezogen aus dem braunen Schlamm des Nil, — nil admirari wenigstens ist den Antlitzformen fest und bestimmt aufgeprägt! Nur wenn man etwas von ihnen kaufen will, macht der Handelsprofit ein kleines, zuckendes Erdbeben auf den festen, atlasstarren Gesichtern. Schmutzig sehen sie fast alle aus, schmutzig, und manche selbst lumpig. Mehr als ein Gesicht sah ich,

dem die verschlagene Tücke auf dem Augenlid saß beim Betteln, und welches offenbar in die Makamen des Hariri gehörte."

„Das sind die Reste der alten Mauren, die gerade hierher von Afrika übersetzten, und Spanien eroberten. Sie bilden ein Stück maurischer Geschichte noch heutigen Tages, jener Geschichte, wo Alhambra noch bewohnt war und der Maurenkönig durch die Stadt Granada eilend jagte, um in den Weheruf über Alhambra auszubrechen. Solch ein Weheruf ist das Maurenvolk in Gibraltar, und solch ein Weheruf ist besonders das alte maurische Schloß am Nordende Gibraltars. Mächtig, wie alles aus jener Zeit, ragt das massive Bauwerk seit mehr denn tausend Jahren, freilich in Ruinen, über die Stadt hinaus gegen den grauen Felsen aufwärts, während einzelne Mauern und Terrassen sich bis zur Stadt hinunter erstrecken. Das Beste daran ist in der barbarischen Christenzeit spanischen Ritterthums zerstört worden, bis denn auch der dem hochgebildeten Araberthum folgende Katholicismus dort verschwunden ist. Vor demselben Blumengarten des Schlosses, wo in tausend und einer Nacht Märchen erzählt und später spanische Romanzen auf der Guitarre geklimpert wurden, läuft jetzt eine protestantische Schildwache auf und ab, und irische Waschfrauen bleichen auf den Resten der schwebenden Gärten Suleika's die Hosen und Hemden der nordischen Matrosen und der englischen Garnison von Gibraltar."

Letztere giebt nun, als drittes Ingrediens der Population, dem Ort ein gar buntes Ansehen. In der That wimmeln die Straßen der eng zusammengedrängten Stadt von rothen Uniformen, welche von ungefähr 6000 Menschen getragen werden. Wundervolle Männergestalten unter ihnen bieten die Schotten, von denen, wenn ich nicht irre, ein ganzes Regiment in Gibraltar liegt, doch nicht eigentlich in der Stadt selbst, sondern nördlich davon in einem interessanten Zeltlager, wo man die Uebungen und Spiele, die Musik, die ganze Natur dieser seltsamen nacktbeinigen Hochländer vollauf studiren kann. So in der freien Natur, unter kriegerischem Exerciz, im Geschwindmarsch mit der Hornpfeifenmusik voran, macht sich ihr Kostüm ganz hübsch; als wir aber auf einem glänzenden Ball beim Gouverneur die Herren Officiere Schnellwalzer und Galloppaden ebenfalls ohne Hosen mit englischen und spanischen Damen tanzen sahen, fanden wir das doch sehr unschön, wobei ich daran erinnere, daß der Sohn von Sir Walter Scott, damals, wenn ich nicht irre, Attaché bei der englischen Gesandtschaft in Berlin, als er in seiner nationalen Hochländertracht auf einen Hofball im Opernhause kam, an die Luft gesetzt ward, weil man seine nackten Beine für die Gelegenheit doch etwas zu luftig fand.

Beiläufig deute ich hier ebenfalls an, daß diese kleine Armee Englands am Fuß und in den Batterien des Felsens von Gibraltar zu wundervollen Militärevolutionen Anlaß giebt. Ich erlebte das Geburtsfest der most gracious queen von England in Gibraltar. Die Revüe auf dem neutralen Grund war wirklich wundervoll. Das englisch-spanisch-maurische Publicum in allen nur möglichen Verfassungen und Drappirungen war

natürlich das Bemerkenswertheste für den Fremden. Doch boten auch die vorbeidefilirenden Truppen einen schönen kriegerischen Anblick. Als aber endlich lothrecht über den Häuptern der bunt bewegten Menge aus allen Ecken, Löchern und Spalten die brittischen Kanonen hundert und einmal ihren metallenen Gruß in die ferne Serrania de la Ronda hineindonnerten, wie wenn sie nicht nur die englische Königin feiern, sondern auch Spanien etwas verhöhnen wollten, da wollte es mich doch bedünken, daß das Erleben eines solchen Augenblickes in Mitten einer solchen buntdecorirten Menge am Fuße eines solchen Felsens unter dem schönen blauen andalusischen Himmel wirklich eine Reise nach Gibraltar verdiene.

Besteigen wir nun endlich diesen Gibraltarfelsen selbst, so haben wir an seinem Anblick und an der Aussicht oben von seinen Spitzen einen Hochgenuß, der sich wirklich gar nicht in Worte fassen läßt.

Ein starkes Festungsgewölbe führt uns am Südende der Stadt in einen reizenden Garten, in welchem Alles einen Gegensatz zur Stadt bildet. Gleich aufangs führt ein Viaduct, eine kleine Brücke, über einen Grund, in welchem eine Fülle von Pelargonien wuchert. Hier liegen die Todten von der Schlacht von Trafalgar begraben. Darum ist es still und friedlich dort, und man blickt mit Andacht und Erbauung nieder auf den Blumenflor. Und nun der Garten selbst! Wundervolle Laubgänge, leises Rauschen in allen Wipfeln, duftende Rosen in endloser Fülle, und unten das plätschernde Meer; und neben den Laubgängen und unter den Wipfeln und zwischen allen Rosen schauen harmlos die brittischen Kanonen hinaus auf die Bucht von Algesiras, und symmetrisch aufgeschichtete Kugelpyramiden sehen fast schelmisch aus in Mitten der Blumenfülle. — Englische Kinder tummeln sich unbefangen umher auf dem Plan zwischen Blüthen und Kanonen; spanische Frauen wandeln auf und ab unter den Alleen, Marokkaner und Beduinen stehen da und dort umher wie bunt drappirte Broncestatuen! So hilft Alles mit, aus dem Garten von Gibraltar den friedlichsten, anmuthigsten und wirklich zauberhaftesten Park zu machen, den man sich nur denken kann, und der mir in mancher Abendstunde wie ein orientalischer Naturtempel erschien, wenn die Klänge der Musik, welche dort aufgeführt ward, verschwammen mit allen Naturlauten und harmonisch hinausgetragen wurden vom Wehen der hereinbrechenden Nacht über Land und Meer, zwischen Himmel und Erde.

Südlich vom Garten befinden sich bedeutende Truppenaccommodationen, Arsenalseinrichtungen, Hospitalsanlagen u. s. w., auf die wir hier nicht weiter eingehen wollen, wenn von der halben Höhe, auf der sie liegen, auch bereits ein herrlicher Ausblick über Land und Meer ermöglicht ist. Schroffer führt von hier der Pfad und mehrfach im Zickzack, eben wegen des schroffen Ansteigens der Felsmasse, am ungeheuren Monolithen aufwärts, denn wirklich einen Monolithen kann man mit Recht den Stein von Gibraltar nennen. Immer öder wird der Weg, immer luftiger der Standpunkt, immer lohnender die Aussicht, wenn auch die jähe Tiefe, an deren Rand man hinwandelt, einigen Schwindel erregen mag. In der spärlichen, fast verschwindenden

Vegetation ist hier vor allem die in Hunderten von Exemplaren wuchernde Zwergpalme Chamaerops humilis vertreten, die freilich schief und krumm und in jeder Beziehung unschön erscheint, und den Reisenden, der hier zum ersten Mal einen Repräsentanten der Palmenwelt erblickt, gewiß etwas enttäuscht. Doch ist die Blüthe immerhin interessant, sowie auch das fächerartig gebildete Blatt, mit dessen dürren Foliolen der Westwind ein laut schnarrendes Geräusch macht. — Welch ein ungeheurer Unterschied ist doch zwischen dieser Zwergpalme und den herrlichen Mauritien am unteren Amazonenstrom, von denen ein einziges Blatt einen Riesen bildet neben einer ganzen Palme auf dem Felsen von Gibraltar. — Als ein ehemaliger eifriger Schmetterlingsfänger mache ich hier noch darauf aufmerksam, daß die Höhe des Felsens von Gibraltar von ganzen Schaaren des sogenannten Karpfenschwanzes, einer Art Makroglossa, umschwirrt wird.

Endlich ist man auf der mittelsten Spitze des Felsens, seinem höchsten Punkte, der Telegraphenstation, einer sehr kleinen, namentlich äußerst schmalen Felsplatte mit einem Häuschen und einem Flaggenstock. Von hier sieht man recht eigentlich in zwei Meere hinein und in zwei Welttheile!

Mächtig groß, ja erschütternd ist die Aussicht von diesem mit einer niedrigen Mauer eingefaßten Belvedere! Nach Nordwest und Nord hinauf blickt man zu den Spanischen wilden Gebirgszügen, der sogenannten Serrania de la Ronda, und gedenkt bei ihrem Anblick an die romantischen Schmugglergeschichten und Banditenabentheuer, die dort vorgekommen sein sollen, und meistens doch wohl nur in das Gebiet der Poesie hineingehören, wie denn ja wirklich auch das Land, von S. Roque, dem benachbarten Städtchen an bis nach Ronda und dem berühmten Antiquera hinauf, durch und durch poetisch aussieht. Und mehr als das! Ich gestehe ganz gern, daß, als ich bei Gelegenheit eines Ausfluges nach S. Roque eben nördlich von Gibraltar über diese kleine Gränzstadt hinausgegangen war, und mich der ersten Schlucht näherte, welche in die Serrania hinaufführt, mich trotz meiner K. K. österreichischen Marineuniform ein Gefühl überkam, welches man mit dem einfachen Namen Furcht am richtigsten bezeichnet. Ich blieb stehen, recognoscirte die Gegend, sah mich vollkommen einsam, und — kehrte langsam wieder um, nicht ohne mich auf meinem Rückzuge nach S. Roque noch manchmal nach Briganten umzuschauen, welche aber diesmal nicht aus dem Gebirge hervorbrechen wollten.

Nach Osten blickt man vom Flaggenstock der Telegraphenstation, auf der wir stehen, in das ewige Mittelmeer hinaus, das wunderbare Meer, auf dem sich Jahrtausende hindurch die Menschheit gewiegt hat und ihre Bildung getragen von Küste zu Küste, von einem Welttheil zum andern! So ein Wasserhorizont des Mittelmeeres von den Säulen des Herkules aus gesehen! Phönizier und Egypter, Griechen und Römer, Christen und Mauren, Alle kreuzen da unten durch einander und führen das mächtige Marinedrama: E r o b e r u n g und H a n d e l! in der großartigsten Weise auf.

Aber unmittelbar am Fuß des nach Osten lothrecht abfallenden Felsblockes von Gibraltar scheint doch dieses mächtige Marinedrama nie gespielt

worden zu sein. Dort findet sich eine Art von kleiner Bucht, ein Zufluchtswinkel für Böte und möglicher Weise auch ein Ankerplatz für Schiffe, die Catalanbucht. Dort ist ein ganz beschränkter, kleiner Strand, zu dem man, wenn man von Norden her den Fuß des Felsens umklettern will auf einem kaum angedeuteten Pfade, gelangen kann, um dort eine kleine Gruppe von Fischerwohnungen zu treffen, deren Lage vielleicht auf Erden nicht ihres Gleichen hat, man müßte denn an die „Fischer von Capri" denken. Enger eingekeilt zwischen Fels und Meer kann kein Fischeridyll liegen, einsamer keine Menschenexistenz hingesponnen werden. Ewig brandet das Meer gegen den engen Strand, ja bis gegen die Thüren der Fischerhütten; ewig starrt unmittelbar hinter denselben der Fels empor.

Salas y Gomez kann nicht einsamer sein! Aber doch fand ich, als ich zu den Fischerleuten hinausgeklettert war, eine fröhliche Menschengruppe, welche Netze ordnete und Fische ausweidete, freilich höchst erstaunt, und die Arbeit unterbrechend, als ein Mensch, und nun gar ein Fremder, auf knappem Felssteig zu ihr hingewandert kam und sie neugierig musterte.

So der schroffe, ganz einsame Ostabhang des Felsens. Und nun der Contrast nach Westen! Da liegt unten die Stadt, die Kriegsanlagen, Wälle, Kanonen, Kasernen; da prangt Englands Leopardenherrlichkeit; da ankern Hunderte von Schiffen, da ist Leben, Treiben, Kommen und Gehen, — aber das in sich so großartige Bild, all die Brittische Macht, die stattliche Bucht von Algesiras sieht schon von dieser Gibraltarhöhe herab gesehen aus wie eine anmuthige Tändelei, ein hübsches Spielzeug für Kinder, und das Brausen und Kochen der Menschheit auf Land und Meer wird nicht mehr vernommen auf dem Gipfel des Felsens.

Indeß ist es nicht die Höhe allein, ja keineswegs die Höhe, warum das Bild unten so klein und fast mikroskopisch erscheint am Westabhang des Felsens. Vielmehr ist es die mächtige Scenerie der Natur, in die wir nach Südwest, Süd und Südost hinabblicken, jene Scenerie, in der alles Menschenwerk so verschwindend klein erscheint. Nach Südwest blicken wir hinein in die klaffende, lang hingestreckte Meeresgasse von Gibraltar, durch die sich der alte Okeanos ruhig rollend hereinwälzt in das Mittelmeer, und deren Südeinfassung in der mächtigen Wand des Monte Scimia die Höhe von 3000 Fuß erreicht. Ziemlich grade südlich erkennen wir den aus der Afrikanischen Felsenküste nach Osten ins Meer hineinspringenden Felsen von Ceuta mit seinem Leuchtthurm und einzelnen Stadttheilen der spanischen Festung in Afrika. Die mächtig hoch hinter Ceuta und dem fernen Tetuan gen Himmel steigende blaue Cordillere aber, welche sich nach Südosten trotz des klaren Wetters dennoch in leichten blaugrauen Duft auflöst, und ungeheuer weit mit den Blicken verfolgt werden kann, ist der Atlas, derselbe Atlas, der nach alter Sage den Himmel auf seinen Schultern, auf seinem Haupte trägt, und deswegen recht füglich nach Semitischen Sprachelementen Schimborasso, das ist: Himmel auf seinem Haupte, genannt werden könnte, wie jener Atlas im Südwesten am Rande des Stillen Oceans.

Da habe ich mit dürren Worten ein ungeheures Weltbild zu schraffiren versucht, — zwei Meere, zwei Welttheile, — Erde und Himmel in einem Rahmen. — Und wie war der Himmel so himmlisch rein, so ganz himmelblau an jenem Maimorgen, als ich oben auf dem Felsen von Gibraltar stand! — Ein diminutives Spielzeug der tändelnden Wellen zog eine türkische Dampffregatte herein in das Mittelmeer; mehrere französische Kanonenboote von einem größeren Dampfschiff geschleppt liefen in den Ocean hinaus; einige unter vollen Segeln daher eilende Briggs und selbst Pinkschiffe glichen mäßig großen Booten; andere kleinere Schiffe hatten das Ansehen von Seemöven! Welches Menschenwerk kann denn auch da unten noch von irgend einer Größe, von irgend einer Bedeutung zu sein scheinen?

Oben im Felsen selbst aber ist ein Menschenwerk, welches allerdings eine Bedeutung hat. Ich meine damit nicht einige offene Batterien, welche an verschiedenen Stellen fast ganz verborgen am Felsen hängen, sondern ich denke dabei an die höchst merkwürdigen Gänge, Corridore und Waffenkammern, die im Felsen selbst sich befinden, zumal nach der Nordseite desselben, und wirklich so geschlossen sind wie etwa eine bedeckte Batterie auf einer Fregatte oder einem Linienschiff. Diese geheimnißvolle und uneinnehmbare Bewaffnung von Gibraltar ist allerdings der merkwürdigste Charakterzug des Felsens, und mit Recht hob ich schon die mächtige Wirkung hervor, die jene Batterien, von denen man außerhalb des Felsens nichts erblickt, hervorrufen, wenn sie urplötzlich hoch oben aus den Oeffnungen der Corridore ihre sonoren Donnerschläge hervorbrechen lassen und damit Englands Macht auch an diesem schroffen Felsenabgrund weithin demonstriren.

Mehr nach dem südlichen Ende des Felsens hat die Natur eine andere Art Corridor, ein Labyrinth von Corridoren, Nischen, Hallen, Kammern und Räumen geschaffen, die unbedingt einen Besuch und hier eine Erwähnung verdienen. Ziemlich hoch am Felsen ist ein Eingang, der in einen sehr schräg abfallenden, hochgewölbten Raum führt, eine Art von Kapelle, an die sich dann eine Menge von Gewölben, von Höhlungen, von Gemächern anreihen. Alle stehen in einem kettenartigen Zusammenhang und steigen fast überall ziemlich schroff in die Tiefe hinab. Oft ist ihr Zusammenhang nur durch kleine Löcher, durch niedrige Gänge vermittelt, welche man nur tief gebückt oder kriechend passiren kann, wobei es oft ziemlich schwierig ist, auf dem nassen Letten des Bodens fortzukommen. Wir krochen, mit Lichtern versehen, wohl einige hundert Fuß tief in diese unheimlichen Spelunken hinunter, in denen die Luft feuchtkalt ist, und das Dasein unheimlich wird, zumal da, wo bei weiterer Ausdehnung der Räume das Licht der Kerzen und Fackeln unbestimmte Schatten mit den regellosen Steinbildungen zu Wege bringt, und sich die dämonischsten Erscheinungen aus den Tropfsteinformen heraus entwickeln. Eine förmlich satanische Scenerie hat man, wenn in einer tief liegenden ziemlich runden Halle der Führer sämmtliche Lichter und Fackeln auslöschen läßt und dann urplötzlich ein bengalisches Feuer anzündet, dessen blendend helles bewegliches Licht

ebenso viel grell erleuchtete Punkte, wie tiefschwarze Schlagschatten hervorzaubert. Da ist plötzlich ein Labyrinth von Ecken, Nasen, Fratzen, Hörnern, Steingewandfalten und allen nur denkbaren dämonischen Scheusalsformen zu sehen; die zahlreich umherstehenden Begleiter sehen todtenbleich aus und entwickeln ein grinsendes Lachen, dessen wiederhallender Ton eine schaurige Wirkung macht. Und doch nicht so schaurig wie das Gequieke und Geschnalze der Fledermäuse, die plötzlich wach gerufen werden in ihren Schlupfwinkeln und nun oben an dem Gewölbe in unheimlicher Flucht umherflattern, wobei sie einen infernalen Gestank entwickeln. Dazu scheint Alles beim Flackern der bengalischen Flammen zu zittern und zu tanzen! Wahrhaftig, wenn urplötzlich eine heisere Stimme: Pape Satan, pape Satan, aleppe gerufen hätte, ich würde das ganz in der Ordnung gefunden haben, — wir waren ja in Dantes Hölle.

Um aber doch etwas Gutes zu sagen von der dämonischen Höhle auf Gibraltar, die man nach dem heiligen Michael benannt hat, und von der man behauptet, daß sie unter dem Meer bis tief in Afrika hinein führen solle, will ich eines hübschen Phänomens Erwähnung thun, was nur in gewissen Momenten bei klarem Wetter zu Stande kommen kann. Der mächtige Fels muß nach Südost hinwärts einen feinen Riß, eine noch nicht nachgewiesene Spalte haben, welche eine Verbindung zwischen der Höhle und der Außenwelt herstellt. Dicht umgeben vom Dunkel der Tiefe sieht man an der Decke, oben am Gewölbe, langsam und leise sich einen feinen blaugelben Lichtfaden entwickeln, in der Höhe sich schwebend erhalten, und nach einigen Minuten ebenso langsam und leise, wie er sich entwickelt hatte, wieder verschwinden. Es ist das ein Sonnenstrahl, welcher durch die obenerwähnte Spalte fällt, aber so, daß man seinen Einfallspunkt eben so wenig wie seinen Endpunkt zu sehen bekommt. Man sieht ihn nur schweben im Raume wie ein unterirdisches Meteor, wie einen Lichtschmetterling, wirklich die zarteste Lichterscheinung, die ich je gesehen habe, und deren Zustandekommen ich Jedem wünsche, der die Höhle von S. Miguel auf Gibraltar besuchen sollte.

Den berühmten Affen von Gibraltar habe ich dagegen nicht zu sehen bekommen. Es haben nämlich früher, wie man sagt, auf dem Felsen von Gibraltar dieselben Affen gelebt, welche dem Afrikanischen Vis-à-vis, dem „Affenberg" den Namen gegeben haben. Diese Affen sollen auf europäischer Seite ausgestorben sein bis auf einen Einzigen, welcher sich besonders begünstigten Reisenden noch manchmal zeigt mit thränenden Augen und leichtem aber tief wehmüthigem Winseln, womit er sein untergegangenes Geschlecht beklagt, gerade wie jener Humboldt'sche Papagei in Maypures am Orinoco, — „ein sonderbares Factum", der ganz allein noch die Sprache der Aturer redet.

Nächstens wollen wir die Straßen von Bonifazio und von Messina besuchen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Länder zwischen Ural und Amu.

Von Wilhelm Groß.

II.

Es gehört angesichts eines solchen Bildes inmitten dieser Umgebung keine lebhafte Phantasie dazu, um sich in die Welt der Vorstellungen und der Träumerei des Moslems hinein zu denken, denn von den Minarets herab ruft der Mullah zum Gebet sein „Allah Resul=Allah!“ über die aus lärmendem Geräusch in lautlose Stille übergegangene, in die Ruhe des Grabes verwandelte Stadt, und Fremder oder Einheimischer, Gläubiger oder Ungläubiger, keiner kann sich ganz dem Zauber des weihevollen Moments entziehen. Hier am Ufer eines Flußarmes oder der See, dort im Dämmerlicht einer Baumgruppe auf grünem Rasen liegt eine Anzahl Gläubiger, die der Sonnenuntergang überraschte, auf den Knien, ihre Andacht verrichtend und dem scheidenden Tagesgestirn zugewendet, das Angesicht zu Boden neigend. Auch unsere mit Rädern versehene Gondel steht still, der Roßlenker liegt daneben, mit der Stirn den Staub und Rasen berührend und murmelnd die Hymne an die Gottheit und den großen Propheten recitirend, so oft die Begeisterung des Mullah auf dem Minaret eine bis über die Stadtthore hinaus hörbare Steigerung erfährt. Zehn Minuten später ist der feierliche Augenblick vorüber, die Wirkung des Zaubers hat aufgehört und das Getreibe der Großstadt beginnt von Neuem und zwar mit größerer Intensität als bisher, bis die vorgerückte Nacht das Gewirr allmählig ersterben macht.

Allein jetzt beginnt erst die Dämmerung oder hat begonnen, und mit ihr der Höhepunkt des bucharischen Lebens, in den engen, staubigen, von schreienden und lärmenden Menschen und Thieren wiederhallenden Straßen, die nicht ohne Hindernisse zu passiren sind. Wogen der dicht gedrängten Menge wälzen sich in den krummen schlängelnden Gassen unserem Gefährt entgegen und bringen es mehr als einmal zum Halten; schachernde Juden, Kameeltreiber, Sklaven und Neger stürmen gegen einander und unterbrechen auf Augenblicke jede Communication. Bald zur rechten, bald zur linken Seite der Straße, auch an beiden zugleich, dehnen sich unabsehbare Reihen von Kaufhallen hin, in welchen die getigerten, in gestreifte Seidenröcke gekleideten Kaufleute mit orientalischer Beredtsamkeit ihre kostbaren Gewebe den Käufern oder Vorübergehenden anpreisen, zuweilen aber auch stumm mit vorgebeugten Köpfen wie aufgebauschte, schlafende Papageien in ihren engen Räumen dasitzen oder wie der Tiger im Käfig auf- und abschreiten.

Etwas weiter mündet die Straße auf einen nicht weniger staubigen Platz — einen der Bazare von Buchara, der, von ankommenden und abgehenden Karawanen angefüllt, gewissermaßen eine Lunge der weiten Stadt

bildet, die wie mehrere andere den Verkehr concentrirt und wieder nach verschiedenen Richtungen entläßt. Zwischen zahllosen Buden drängt sich ein dichtes Gewühl von Menschen und Thieren aller asiatischen, zum Theil auch europäischen und afrikanischen Zonen und Völkerschaften, es sind die Arterien des Volkslebens der alten ergrauten Residenz. Ein babylonisches Gewirr von Sprachen mischt sich in den Lärm der blökenden, wiehernden und seufzenden Töne der Zug-, Last- und Hausthiere, und während der handelnde Kaufmann mit den ernsten, schwermüthigen Gesichtszügen in seiner bilderreichen Sprache die Güte seiner Seiden- und Wollengewebe in unerschöpflichen Vergleichen anpreist und ihre Farben und Muster — besonders der Teppiche — mit den Blumen der bucharischen Flora wetteifern läßt, streckt der blinde oder kranke Bettler, auf der Erde kauernd und den Kopf verdrehend, unter Anrufungen Allah's und Muhamed's den Vorübergehenden unermüdlich seinen Kalpak oder seine Pelzmütze, sowie auch seine Hände entgegen, dann und wann sie ausleerend und sein Geschäft von Neuem beginnend, um die Samaritergaben einzusammeln so lange es lohnt. Die Gebete der zahlreichen Leidenden und Tagediebe im permanenten Duett mit den Flüchen der Karawanenescorten oder Führer bilden in dem unvergleichlichen Chaos wahrlich nicht die geringsten Merkmale des an wunderlichen Contrasten so reichen commerciellen Lebens dieser Perle der orientalischen Städte.

Wir biegen in eine schlangenhaft gewundene Straße rechts, dann nochmals links in eine ähnliche — wie der Kutscher meldet — in die letzte zum ersehnten Ziele resp. Absteigequartier. Mit Mühe windet sich das Gefährt zwischen unzusammenhängenden, in grünen Südfruchtbäumen halb versteckten Häuserreihen hin. Die kühlere Abendluft lockt die Crême von Buchara auf die dachlosen Plattforms ihrer Wohnungen, die, nicht selten balkonartig umgittert, auch für den fremden Giaur als erstrebenswerthe und verführerische Ruheplätze erscheinen könnten. Statt des seltenen überaus freundlichen Anblicks eines hinter Fenstervorhängen sich hervorstehlenden Augenpaares, das mit den bucharischen Röschen wetteifert, während ihre Pupillen schön wie die Veilchen der kleinen lauschigen Paradiese dem Vorübergehenden Pfeile der Sehnsucht zusenden, die immer einen Augenblick betäuben und an der Stelle festbannen, erhascht man desto öfter eine für leicht empfängliche Männerherzen nicht weniger gefährliche, zugleich jedoch auch anmuthige Perspective. Mit Ausnahme einzelner hervorragender Gebäude fehlt infolge des permanenten Getöses und Staubes auf den Straßen an den sie einfassenden oder ihr zugekehrten Façaden gänzlich der Schmuck der Fenster, aber desto öfter stehen um die Abendzeit an den nicht selten natürlich oder künstlich umrankten oder umschatteten Geländern die nicht unschönen, im Durchschnitt wohl reizenden Bewohnerinnen der Harems, in's weite farbige Seidengewand gehüllt und mit den mit Perlen oder andern Colliers geschmückten Büsten über die grüne Lehne hinweggebeugt, und als ob ihnen nicht alle Coquetterie und die ihnen günstigste Stellung fremd und unbekannt wäre, in einer Attitüde dem bewegten Treiben auf

den Straßen zuschauend, daß man sieht, wie wenig sie die in rothe Saffianstiefelchen oder Strümpfe gepreßten Beine, bis an die Strumpfbandgrenze oder je nach der nachlässigen Stellung bis über das runde volle Knie und einige Zoll darüber entblößt lassend, zu verstecken bemüht sind. Da die Mühler'sche Aesthetik, daß die Schönheit der Proportionen nur der Phantasie zugänglich sein soll, auch die abendländische Frauensitte, die unteren Parthien d. h. die Beine mit von Spitzen und Kanten decorirten Pantalons zu umhüllen, in Buchara noch nicht Eingang gefunden hat, so ist die eben gedachte Perspective eine nicht minder artige und hübsche, wie das bezaubernde Vis-à-vis auf den Kissen und Teppichen in ihren dem Gotte Amor und Hymen geweihten Räumen im Innern der Wohnungen oder der den öffentlichen Blicken entzogenen Gärten und Höfe.

Mehrere mit Pallasch bewaffnete Reiter, welche mit Ungestüm die ehrerbietig ausweichenden Passanten der engen Gasse vor sich her oder bei Seite treiben und unsern Einzug unterbrechen, reißen den Beschauer aus dieser lieblichsten aller Betrachtungen von Buchara; aber einem ähnlichen Unfall, der unser Gefährt vor einem der erwähnten mit reizenden Heben verzierten Geländer zum Halten brachte, verdanken wir die geschilderten kosmetischen Entdeckungen, so daß man die Ungunst der Situation nicht alteriren darf. Mein gefälliger Begleiter, mit den socialen und politischen Eigenthümlichkeiten der Stadt bekannt wie mit seiner Heimath, recognoscirt die Cavalleristen als die Garde der Hauptstadt, die für ihren ihnen folgenden Gebieter und Herrn, Se. Hoheit den Khan und Schattenherrscher, einen Diensteifer entwickeln, um die Bahn frei zu machen, den anschaulich wiederzugeben ohne zu Staffelei und Pastell zu greifen, vergeblich sein würde; denn es ist unmöglich, mit Worten die Schmerzensgesichter der Sklaven, die Zuckungen der braunen Negerphysionomien zu malen, die Ueberraschung und Angst derer zu beschreiben, die von unsern, von Staub nicht weniger geschwärzten Gesichtern angezogen, zu uns aufschauen und an unserem Gefährt Schutz suchen. Aber wie der daher brausende Sturm geht der fürstliche Troß vorüber, die Gefahr ist vergessen und dicht hinterher schließen die Volksmassen wieder die freie Bahn, wie der Bach die Furche, den die Gondel im Wasser hinter sich gelassen; die Schönen auf ihren anmuthigen Höhen erheben die zum Zeichen der Ehrfurcht und des Grußes sanft nach vorn geneigten Köpfchen — statt des abendländischen Knixes — und fort wälzt sich die Menschenwoge von Neuem.

Mit Mühe und mit Hülfe der Gerte leitet uns der schreiende Roßlenker noch ein Stück durch die strömende Menge; die Fluth hat jetzt einen solchen Höhepunkt erreicht, daß kaum noch eine Steigerung möglich. Seitwärts liegt die Burg der Residenz (Ark) ehemaliger mächtiger Fürsten; wir biegen zur andern Seite ab, trollen noch ein Stück hin, und halten vor der Villegiatur des bucharischen Gastfreundes meines russischen Gefährten, der uns in unser Quartier geleitet.

Sklavinnen kredenzen in hölzerner Schaale den auch in Buchara beliebten Kumyß; junge behende Geschöpfe, wahrhafte Grazien, wie scheue

Reihe mit neugierigen seitwärts schielenden Blicken die Fremden musternd, — wahrscheinlich Töchter oder jüngere Mitglieder der weiblichen Comilitonen unseres kleinen nichts weniger als weiberfeindlichen und tugendhaften Sultans, serviren den nicht weniger beliebten Thee. Die Strenge der ehelichen Disciplin und die Discretion, die dem Gaste auferlegt ist, erlauben nicht einen Blick in die Seele dieser holden Trägerinnen der Keuschheit zu thun und ihre Herzlosigkeit und Unzugänglichkeit für die Worte der abendländischen Galans zu prüfen, für welche sie keine Empfindung haben sollen; denn statt der tibetanischen und vielgerühmten Gastfreiheit von Khamil, die dem Wanderer und Fremdling während des Aufenthaltes unter gastlichem Dach selbst die Vorhänge zur Sacristei Hymens lüftet und die nächtlichen Freuden des Gatten einräumt, droht hier in Buchara für die Ausübung gleicher Nächstenliebe als Analogie des mythischen Felsens von Hellas dem Schuldigen der verhängnißvolle Sturz vom Thurme; wiewohl unser freundlicher Wirth nichts weniger als zum Sittenrichter sich qualificirt und mit den geheimen Tempeln Amors, dessen Cult in der Stadt ungeachtet der strengen Moral des schönen Geschlechts nicht weniger zahlreiche Altäre erbaut sind, eine größere Bekanntschaft verräth, als dem eifersüchtigen Wächter der weiblichen Tugend geziemt.

Noch lagert aber der Staub des Tages auf die entblößte Haut so stark aufgetragen, daß es den Augenlidern schwer wird unter dieser Krustirung sich zu bewegen und ein unangenehmes Krümmen verhindert, daß man sich wohl fühlt. Indeß für solche Uebel hat Buchara mit seinen zahlreichen Bädern, öffentlichen sowohl wie kleineren in jeder leidlich situirten Familie als unentbehrliches Locale vorkommenden, im weitesten Maaße Vorsorge getroffen. Oft mit einem orientalischen Luxus ausgestattet, sind es Anstalten, die gleich sehr den sanitätlichen Bedürfnissen als auch dem Raffinement der Noblesse in seinen Verirrungen und Extremen Rechnung tragen und mit dem anerkennenswerth Nützlichen auch in reicher Fülle morgenländische Unsitten vermählen, aber auch zu den blühendsten Opferstätten des Libidinismus zählen, dem die gläubige Stadt im Verborgenen eine Menge geweiht hat.

Der umfangreiche weibliche Hausstand, dessen Anzahl auch in Buchara wie bei allen muhamedanischen Völkern, namentlich den speziell türkischen Ländern, aber auch schon in dem sehr russificirten Kasan und in der Baschkirei den Stolz und Reichthum der Moslemin anzeigen, wozu nicht selten noch ein beträchtliches Contingent von Sklaven und Sklavinnen hinzukommt, frequentirt indeß diese Familienbäder in so unausgesetzter Weise, daß der Gast in vielen Fällen den badelustigen Hausnymphen eine Entsagung auferlegen würde, wenn er nicht aus Artigkeit sich einigen Unbequemlichkeiten unterzöge, und statt des Bades im Hause des Gastfreundes eines der vielen öffentlichen aufsuchte, das denselben Zweck erfüllt, ohne sich selbst oder denen, die eher allem Andern als einer Gewohnheit entsagen, eine Beschränkung aufzulegen.

Beladen mit den Früchten der Jahreszeit aus den Gärten unseres Beherbergers und von einem Sklaven geführt, treten wir die Wanderung zur Badeanstalt an, die uns russische Rubel erschließen, eine sehr gangbare und beliebte Münzsorte, für welche weit mehr Verständniß gefunden wird, als Sympathie für ihre Producenten. Man verläßt das Local wie neubelebt und vom Staube erleichtert, unglaubliches Wohlbehagen fühlend schreitet man unter sicherem Geleit auf Umwegen der gastlichen Wohnung zu. Hie und da erklingen die Töne der Musik von Handtrommeln, Saiteninstrumenten und klingenden Schellen aus den Theetabagien und Restaurants und laden zum Eintreten ein. Man überwindet es nicht, denn die erhaltene Information, mit der man uns entließ, das Fremdartige der Scenerie zaubert uns Feensäle vor; der Versuchung nachgebend tritt man ein und trinkt Thee in einem Locale, das die russischen Traiteurs oft an Anstand und Comfort übertrifft, was natürlich das Vorhandensein geringerer Restaurants nicht ausschließt. Eine andere Parthie erquickt sich an einem Gericht Fische aus den Seen, Flüssen und Kanälen von Buchara und Umgebung, freilich in einer Weise mit Wasser und Gewürzkörnern zubereitet resp. gekocht, wie sie in den Traiteurs der kasanischen Tartaren gebräuchlich und dort eine gewisse Berühmtheit erlangt haben, die dem Fremden nicht unbekannt geblieben, der sich mit dem Leben und den Erzeugnissen der dortigen Kochkunst durch einen Besuch dieser Locale vertraut zu machen Gelegenheit gehabt hat.

Auch in diesen Räumen, die der Erholung und dem Vergnügen gewidmet sind, drängen sich Bettler hinzu, die, an der Thür und den Passagen kauernd, unter Anrufungen Allah's und des Propheten an das Herz des Gastes appelliren und den Segen der himmlischen Götter auf den Geber herabflehen. Zum Theil erbarmungswürdige Gestalten, deren Anblick genügt, um das Mitgefühl herauszufordern, gehört doch auch ein großer Theil zu denen, die, auf die Wohlthätigkeit speculirend, es sich zum Gewerbe machen, die Gebrechen und Leiden der ersteren Klasse durch eine, einer besseren Sache würdige Kunstfertigkeit nachzuahmen und zu karrikiren, und dabei ein leidliches Geschäft machen. Auffallend sind die vielen Blinden, eine Erscheinung, deren Ursache man in dem oft getadelten Wasser zu finden geglaubt hat; indeß mit welchem Recht, mag angesichts des Umstandes immer noch unentschieden bleiben, daß das gleiche Uebel in den westlichen, südlichen und östlichen Steppen des Urals, namentlich bei den tartarischen Stämmen keinen geringeren Umfang zeigt, wiewohl dort das tadellose, krystallhelle Wasser als ein Segen des Landes gepriesen wird. Soweit es eine andere Landplage — ein für die Leidenden eben so empfindliches wie für den Anblick ungünstiges Uebel — betrifft, das sich in einer Art Aussatz und Geschwüre äußert, so mögen ältere Reisende vielleicht mit etwas größerer Sicherheit in dem allerdings nichts weniger als lobenswerthen Wasser dem Ursprunge der Krankheit näher gekommen sein; allein in ersterer Beziehung scheint die Erwägung wohl am Orte, ob die mangelhafte Kopfbedeckung bei dem kahl geschorenen Schädel — (namentlich unter

der geringsten Klasse der Bevölkerung) — der so sehr alles Schutzes entbehrt, daß die sengenden Strahlen der Wüstensonne mit ungeschwächter Kraft darauf herabbrennen, nicht als eine unausbleibliche Folge die Erblindung herbeiführen muß. Hitze und Wüstenstaub, vom brausenden Sturm in das schweißtriefende Gesicht geworfen, während die Reinigung nur selten geschieht, sind wahrscheinlich als die schlimmsten und gefährlichsten Factoren anzusehen, deren bösartige Folgen wenigstens dem Laien sehr einleuchtend zu sein scheinen; aber auch der apodiktische Arzt wird zugeben, daß hier Volkssitte und klimatische Verhältnisse in einer Richtung zusammenwirken, die nicht geeignet ist, das Leiden zu vermindern.

Um ein bedeutend Theil reicher an Erfahrungen und wenig erbaut von dem moralischen Hintergrund Buchara's, wird die Excursion nach mehrmaligen Unterbrechungen geschlossen, um den Rest der Nacht nach bucharischer Sitte auf Teppich und Kissen zu verschlummern. Einige Stunden reichten hin, um uns den Tugendspiegel der heiligen und gläubigen Stadt vorzuhalten und ihre sittliche Entartung bloszugeben, die so sehr alle Grenzen der Natur und Menschenwürde verhöhnt, daß sie aufhört zum Gegenstand schriftlicher Mittheilungen geeignet zu erscheinen, ohne an dem sittlichen Gefühl der Oeffentlichkeit zu sündigen.

Der Himmel von Buchara mit seinem tiefen reinen Blau hatte bereits viel von seiner entzückenden Pracht verloren, wie sie beim Anbruch und Ende des Tages hervorzutreten und den Fremden aus den westlichen und nördlichen Regionen zu süßer Anschauung hinzureißen pflegt; aber noch verschwamm der zarte blaue Aether von oben mit dem grünen Schmelz der feuchten Rasenstücke des Gartens, als am nächsten Tage im Schatten der Bäume und auf Teppichen gelagert das kleine Ensemble zum Frühstück sich versammelte. Vor uns im Centrum dampft die Theemaschine, ein Cadeau des verehrten orenburger Gastes, wiewohl Giaur, aus dessen Magazinen dasselbe die Reise nach Buchara gemacht hatte. Die kleine Esse der Maschine wirbelt wie eine Fontaine artige Rauchwölkchen in die Baumwipfel über unsern Köpfen und die freundliche Umgebung legt Zeugniß ab, daß ihr Besitzer zu den Pionniren der bucharischen Cultur gehört, und etwas von dem Sinn und Verständniß bewahrt hat, dem einst die entschwundenen Gärten der Semiramis ihre Entstehung verdankten. Wer das Wohlgefallen nicht nur der Bucharen allein, sondern auch vieler anderer Stämme dieser Länder beobachtet, von welchen einzelne wohl noch als Ueberreste ehemaliger Völker und Weltreiche gelten können, — wer ihrer Freude Aufmerksamkeit gewidmet, die sie für die herrliche Flora, für schöne Baumgruppen oder Pflanzenformen, sowie für die landschaftlichen Reize zu erkennen geben, dem dürfte die Mythe von den bezaubernden hängenden Gärten von Ninive nicht so unglaublich vorkommen. Nicht große Kunst und Theorie verräth unser Gartenkünstler, aber Empfindung und Idee genug, um zu zeigen, daß er den Werth der Verheißungen des Korans — soweit es die Gärten und Paradiese betrifft, nicht gering schätzt, und daß die Fähigkeit vorhanden, die weitergehenden Ziele unserer Gartentheoretiker

im Punkte der bildenden Kunst zu begreifen, wenn sie ihm nahe gelegt und gelehrt würden. Die Anlage, das Talent scheint vorhanden, um Beachtenswerthes zu schaffen: die Natur aber, selbst unermüdlich im Schaffen und reich sich schmückend, scheint für sie zu arbeiten und ihren Geist zu lähmen. Ohne Anweisung und Belehrung sind aber die gärtnerischen Anordnungen unseres Gastfreundes immerhin anerkennenswerth genug und diese Vorliebe für Naturschönheiten und landschaftliche Reize tritt in bucharischen Gärten deutlich, wenn auch in unbestimmten, unklaren Formen gewissermaßen umhertastend, nicht selten hervor. Neben blühenden Gesträuchen und Fruchtbäumen, unter welchen Quitten-, Pflaumen-, Pfirsich- und Aprikosen-, Amygdalus, Viburnum, Feigen und Weinstöcke und eine große Anzahl anderer Frucht- und Zierpflanzen sich für den Europäer bemerkbar machen, senden uns blühende Röschen, Levkoyen, Malven und Papaver ihre Wohlgerüche entgegen und chineser Nelken und farbige Blumen, die mit den Kostümen der Bevölkerung wunderbar harmoniren und unter welchen ihr Züchter und Pfleger wie der König der Blumen umherwandelt, oder blaue Delphinen, die mit dem Azur des Himmels und leuchtend rothe Dolden der Lychnis calcedonica, die mit dem Feuer der Sonnenstrahlen wetteifern, füllen die regelmäßig angelegten Theile und Beete des Gartens und neigen, in Reihe und Glied aufgestellt und in lieblichem Untereinander dem Lustwandelnden ihre duftigen munteren Gesichter entgegen.

Auch auf industriellem Gebiet liefert Buchara nach mehreren Seiten ein erfreuliches Bild. Die herrlichsten und kostbarsten Seiden-, Wollen- und Brocat-, gold- und silberdurchwebten Stoffe, die sehr oft als persische Producte in den Handel kommen, gehen aus den dortigen Werkstätten hervor. Die bucharischen Shawls von spinnewebartiger Feinheit, — die ungeachtet ihrer bedeutenden Größe durch einen Fingerring gezogen werden, verdienen die Berühmtheit, die sie erlangt haben; sie sind meist von schneeweißer oder ungebleichter resp. gelblicher Farbe und schleierhafter Zartheit und werden je nach ihrer Größe und Güte, die selten der Fremde zu unterscheiden vermag, in Buchara schon für sieben Rubel Silber verkauft, wiewohl auch ein solcher von gleicher Größe und gleichem Ansehen das Dreifache und mehr kostet und schon in Orenburg der Preis abermals sich um das Doppelte steigert.

Das babylonische Gewirr auf den Straßen der weiten Stadt, die verschiedenartigsten Typen der Menschenracen, in die wunderlichsten Kostüme gehüllt, bunt untereinander gewürfelt sich kreuzend, läßt über die Nationalität von Buchara völlig im Zweifel, da das herrschende Element, d. i. die Besitzer und Herren der Stadt, bis auf die Bettler und Tagediebe oder die Kaufleute der Bazare, meist die Hitze des Tages scheuend, sich in ihre Wohnungen zurückziehen, und der geringe Bestandtheil der Bewohner, den die Geschäfte hinausrufen, von dem Völkerstrom aller möglichen Racen der nahen und fernsten Umgegend, der durch die Straßen sich hinwälzt, vollkommen überflügelt wird.

Es ist daher selbstverständlich, daß der erste Eindruck, den diese großstädtische Physiognomie hier wie in vielen anderen orientalischen Städten auf den Reisenden ausübt, nicht hinreichend sein würde, um ein nur einigermaßen getreues Conterfei über die Zustände des socialen, geistigen und politischen Lebens zu liefern oder das eigenste innerste Wesen der Bevölkerung zu reflectiren, und daß man eingeführt sein muß, um die günstige Erscheinung der Gestalt der Herren von Buchara und die Schönheit ihrer Frauen bestätigen zu können. Wie man nicht selten mitten unter Nomaden einem Anstand begegnet, den man bei Individuen von gleicher Lebensstellung selbst in civilisirten Ländern schätzen würde, so verbindet auch der Tadschick von Buchara mit seiner günstigen Gestalt einen oft liebenswürdigen Anstand und bei allem Ernst Gastfreiheit und Höflichkeit, zugleich aber auch mit seiner Immoralität viel Phantasie, geistige Regsamkeit und praktisches Geschick; genug die besten Anlagen, die nur der Nachhilfe bedürfen, um sich durch seine Leistungen einen würdigen Platz bei den civilisirten Völkern zu erobern. In dieser Beziehung ist er nicht unähnlich dem Armenier an der Wolgamündung und im Südosten des Kaukasus, besonders aber in Astrachan. Wie dieser die Seele der dortigen Landeskultur und der Betriebsamkeit, so hier der Tadschick, nur in vielleicht noch höherem Maßstabe; er ist das Vorbild der zahllosen Völkerstämme, von denen er umgeben und mit denen er in beständigem Verkehr lebt, auf welche aber sein erfreuliches Muster bisher leider ohne irgend welche Nachahmung geblieben ist.

Neben den bezeichneten Eigenschaften, die die Bewohner von Buchara für civilisatorische Fortschritte geeignet machen, ist allerdings als störendes Anhängsel ein bemerkbarer Grad von Trägheit nicht zu verkennen. Es scheint aber, daß dieser Zug weniger constant und als ein nationaler Charakterzug aufzufassen sei oder sich in allen Schichten der Bevölkerung in einer Weise äußerte, daß er unüberwindlich erschiene, vielmehr ist es schon das heiße, dabei in nächster Umgebung und nach Osten hin sehr fruchtbare Klima und die romantische Natur, die sie zur Beschaulichkeit und Träumerei einladet. Denn wo die Natur so viel gethan wie hier, daß das Land zu den schönsten der vier Paradiese zählt, da erlahmt der menschliche Geist an der Größe des Anblicks und es bleibt ihm nur ein geringer Spielraum zum eigenen Schaffen, Wirken und Combiniren, die Sphären, in denen er sich bewegen kann, sind eng begrenzt. Das aber ist unter allen Umständen anzuerkennen, daß die Tadschicks von Buchara, wie einzelne tartarische Stämme unter sich, z. B. die europäischen resp. kasanischen Tartaren sowohl in wissenschaftlicher Beziehung wie im Handel und in der Landeskultur als ein strebsames und rühriges Völkchen vortheilhaft sich auszeichnen, und ein gewisser Grad von Phlegma, der Ernst und die Ruhe fast nicht stärker hervortritt, als nöthig erscheint, um ihnen einen Schein von Würde zu verleihen.

Die Gährungserscheinungen.

Von H. Weiland.

Die Gährungserscheinungen gehören zu der großen Reihe von Umwandlungsprozessen organischer Körper, welche man früher wohl mit dem Namen der Selbstentmischung oder spontanen Zersetzung bezeichnete, und zu welcher außerdem noch die Fäulniß, Vermoderung und Verwesung zu zählen sind; Vorgänge, welche im gewöhnlichen Leben nicht selten als gleichartig mit einander verwechselt werden, welche die heutige Chemie aber nach Liebig's Vorgange als sehr scharf unterschiedene auffaßt. Sie haben nur das miteinander gemein, daß sie sämmtlich rückschreitende Metamorphosen der Bestandtheile des Thier- und Pflanzenkörpers darstellen, d. h. eine Umwandlung der oft sehr complicirten Verbindungen, welche im lebenden Körper vorkommen, in viel einfacher zusammengefügte Atomcomplexe; alles Uebrige, die Bedingungen, unter welchen die eine oder die andere dieser Entmischungen eintritt, die Erscheinungen, unter welchen sie verläuft, die Endproducte, welche sie liefert, sind total verschieden.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß organische Körper, sobald sie dem Tode verfallen sind, einen Zersetzungsprozeß durchmachen, der zuletzt mit einer völligen Auflösung endigt. Von einem gefällten starken Baumstamme ist in den Tropen nach dreißig Jahren bis auf die Rinde jede Spur verschwunden; die Weichtheile der Pflanzen verschwinden in ungleich kürzerer Zeit; am schnellsten schreitet die Zersetzung bei Thierstoffen vor, so daß von einem großen gefallenen Thiere nach wenigen Monaten nur noch das Knochengerüst übrig bleibt. Nothwendige Bedingungen für diese Umwandlungen sind: reichlicher Sauerstoffzutritt, nicht zu niedrige Temperatur und Gegenwart von Wasser. Ausschluß dieser Bedingungen, also Luftentziehung, Frostkälte und starkes Austrocknen sind ebensoviele Mittel, um die Zersetzung auf lange Zeiträume hinaus unmöglich zu machen, und werden deßhalb in ausgedehntem Maaße zur Conservirung organischer Stoffe, namentlich der Nahrungsmittel, angewendet. Wir nennen diesen Entmischungsprozeß, welcher bis zu seiner Beendigung die Mitwirkung des Sauerstoffes erfordert, Verwesung; seine Endproducte sind für alle organischen Körper dieselben einfachen Oxydationsproducte; der Kohlenstoff geht in Kohlensäure, der Wasserstoff in Wasser, der Stickstoff in Ammoniak oder Salpetersäure, der Schwefel in Schwefelsäure, der Phosphor in Phosphorsäure über; der Verwesungsprozeß unterscheidet sich von dem gewöhnlichen, mit Entwicklung von Licht und Wärme verknüpften Verbrennungsprozesse nur durch die längere Dauer.

In den meisten Fällen setzt sich die durch Berührung mit der Luft eingeleitete Verwesung der Pflanzen- und Thierstoffe fort, auch wenn jene Berührung von sehr kurzer Dauer war und der Sauerstoff später sorgfältig

abgehalten wird; die Verwesung wird zur **Fäulniß**. Der Prozeß verläuft dann aber in ganz anderer Weise; es können keine Oxydationsproducte entstehen, sondern die Elemente des Körpers gruppiren sich nur in neuer Weise nach verschiedenen Anziehungen; das vorhandene Wasser, dessen Gegenwart auch hier erforderlich, geht theils als solches in die neuen Verbindungen ein, theils liefert es seinen Sauer- und Wasserstoff zu denselben; das Gewicht der Endproducte muß dasselbe sein, wie das der ursprünglichen Substanz, während es bei der Verwesung um die ganze Quantität des aus der Luft entnommenen Sauerstoffes vermehrt erscheint. Die Fäulnißproducte sind ungleich mannigfaltiger, die Prozesse ungleich complicirter als die Verwesung, weil die zuerst entstandenen Verbindungen wieder untereinander in Wechselwirkung treten; einige Producte aber, nämlich Ammoniak, Kohlensäure, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, gewisse organische Säuren, z. B. Milchsäure, treten constant auf und bedingen den üblen Geruch, den wir als steten Begleiter und als untrügliches Kennzeichen beginnender Fäulniß kennen. Fäulnißfähig sind nur wenige, aber in größter Menge verbreitete Bestandtheile der organischen Körper; es sind namentlich die stickstoffreichen Proteinstoffe, deren große Atomcomplexe durch sehr lose Verwandtschaft zusammengehalten werden: das thierische und pflanzliche Eiweiß, der Käsestoff und das sehr ähnliche oder identische Legumin, der Kleber in den Samen der Cerealien, das Blut- und Muskelfibrin, die Leimsubstanz rc. Da sie in keinem organischen Gebilde fehlen, da sie ferner im Stande sind, ihre leichte Zerleglichkeit auf andere organische Substanzen zu übertragen, so bedingen sie die Fäulnißfähigkeit sämmtlicher vegetabilischer und thierischer Ueberreste.

Bei beschränktem Zutritt von Luft und Wasser erleiden manche organische Substanzen, namentlich die Holzfaser, eine Veränderung, welche sich durch ihre Producte als eine Combination des Verwesungs- und Fäulnißprozesses kennzeichnet und **Vermoderung** genannt wird. Ueberläßt man z. B. befeuchtete Sägespähne in einem verschlossenen Gefäße sich selbst, so entwickeln sie, wie bei Luftzutritt, kohlensaures Gas, es tritt aber, wie die Analyse zeigt, eine gewisse Menge Wasser in chemische Verbindung, die Holzfaser verwandelt sich, unter Verlust ihres Zusammenhanges, in eine morsche, zerreibliche, weiße Masse, welche vollständig mit dem trockenfaulen Holze hohler Baumstämme übereinstimmt. Bei weiter fortschreitender Zersetzung und fast völligem Sauerstoffabschlusse trennt sich immer mehr Sauerstoff in Form von Kohlensäure von der Substanz; es muß in dem Maaße, als diese Zersetzung fortschreitet, eine Anhäufung von Kohlenstoff stattfinden, die Faser wird immer dunkler, der Braunkohle ähnlich; jedenfalls sind die natürlichen Braunkohlenlager in dieser Weise entstanden, wofür auch ihre fast ständigen Begleiter, die kohlensäurehaltigen Quellen sprechen. Später entweicht auch Wasserstoff an Kohlenstoff gebunden, als Grubengas und ölbildendes Gas, der Rückstand wird Steinkohle; eine völlige Abscheidung des Wasserstoffes würde die Umwandlung der Pflanzensubstanz in Anthracit, vielleicht sogar in Graphit vollenden.

Eine der bemerkenswerthesten Eigenschaften faulender und verwesender Substanzen ist die Fähigkeit, andere, für sich selbst nicht fäulniß- oder verwesungsfähige organische Verbindungen gleichsam anzustecken, d. h. durch Berührung mit denselben eine chemische Thätigkeit in ihnen anzuregen, welche das Zerfallen in neue Verbindungen zur Folge hat.

Eine reine Auflösung von Traubenzucker kann beliebig lange aufbewahrt werden, ohne die mindeste Zersetzung zu erleiden; Luft, Wärme und Wasser disponiren den an sich selbst leicht zersetzbaren Zucker nicht zur Entmischung; bringt man aber dieselbe Zuckerlösung mit einer kleinen Menge faulenden Blutes, Hefe 2c. in Berührung, oder läßt man frisch gepreßten Traubensaft, der als eine Lösung von Traubenzucker mit Eiweiß 2c. anzusehen, nach kurzer Berührung mit der Luft verschlossen stehen, so beginnt eine lebhafte chemische Thätigkeit, welche mit dem völligen Zerfallen des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure endigt, ein Gährungsprozeß, bei welchem der fäulnißfähige Körper auf den gährungsfähigen Zucker als erregendes Ferment wirkt. Charakteristisch für alle Gährungserscheinungen ist die Thatsache, daß die Zersetzung des Fermentes und des gährungsfähigen Körpers völlig unabhängig von einander verlaufen, daß keinerlei Austausch von Stoffen zwischen beiden stattfindet. Unter den gährungsfähigen Körpern nehmen die Zuckerarten die wichtigste Stelle ein; man unterscheidet bei denselben, je nach den Gährungsproducten, die Wein- oder Alkoholgährung, bei welcher Weingeist und Kohlensäure als Hauptproducte auftreten; die Milchsäuregährung, deren Folge eine Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure durch bloße Umlagerung der Atome ist; aus ihr kann sich, durch Einwirkung faulenden Käses, eine Buttersäuregährung entwickeln, bei welcher die vorher an Kalk gebundene Milchsäure unter Austreten von Wasserstoff in Buttersäure und Kohlensäure zerfällt. Die sogenannte Essiggährung trägt diesen Namen mit Unrecht; sie beruht auf einer einfachen Oxydation des Alkohols und wäre eher als ein Verwesungsprozeß zu bezeichnen. Dagegen sind die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker durch verdünnte Schwefelsäure, durch die Proteinkörper keimender Samen und durch das Secret der Speicheldrüsen, die Umwandlung der Gerbsäure in Gallussäure durch Schimmel, das Zerfallen des Amygdalins der bitteren Mandeln durch Einwirkung des Emulsins in Blausäure, Bittermandelöl und Zucker, die Umsetzung des Harnstoffes in kohlensaures Ammoniak durch den Blasenschleim, wahrscheinlich auch das Ranzigwerden der Fette, d. h. der Uebergang derselben in Fettsäuren unter dem Einflusse von Proteinkörpern, ächte Gährungserscheinungen.

Für den Haushalt des Menschen und der Natur sind die Prozesse der Verwesung, Fäulniß, Vermoderung und Gährung von der weittragendsten Bedeutung. Wir rufen sie oft zur Gewinnung technisch wichtiger Producte oder Nahrungsmittel absichtlich hervor — bildet doch die Gährung die Grundlage der Brotbereitung, der Weingewinnung, der Brauerei und Brennerei; in anderen Fällen bringen dieselben Prozesse unseren Lebensmitteln Verderben und müssen mit allen Mitteln bekämpft werden. Im

Haushalte der Natur bedingen sie fast allein den großen Kreislauf alles Organischen; indem sie das eine Leben zerstören, bereiten sie das Material für den Aufbau eines anderen. Ob ein Baumstamm direct verbrannt wird, ob er im Walde verwest, oder durch Vermoderung langsam in fossile Kohle übergeht und vielleicht erst nach Jahrtausenden zur Verbrennung gelangt: in allen Fällen sind Kohlensäure und Wasser die endlichen Zersetzungsproducte der Holzfaser, die nothwendigen luftförmigen Nährstoffe neuer pflanzlicher Organismen. Trockner Zucker bleibt unbegrenzt lange Zeit unverändert; dem thierischen Organismus überliefert, wird er theilweise durch den Respirationsprozeß schnell in Kohlensäure und Wasser umgewandelt, theils in die Bestandtheile des Thierkörpers aufgenommen und macht dann nach dem Tode den bekannten Gang der Auflösung durch, welcher mit Kohlensäure und Wasser endigt. Eine andere Portion Zucker, durch Hefe in Gährung versetzt, gibt schon während der Gährung einen Theil ihres Kohlenstoffes als Kohlensäure ab; der erzeugte Alkohol liefert bei directer Verbrennung sogleich, bei langsamer Oxydation im lebenden Körper nach Durchlaufung einer Reihe von Zwischenstufen wiederum nur Kohlensäure und Wasser.

Nicht minder groß ist das rein wissenschaftliche Interesse, welches sich an diese Erscheinungen knüpft. Dieselben weichen so sehr von allen übrigen chemischen Zersetzungen ab, daß ihre Erklärung von jeher den Scharfsinn und die Beobachtungsgabe der bedeutendsten Chemiker und Physiologen in Anspruch genommen hat, ohne daß indeß deren Forschungen bisher zu einer vollkommen genügenden Deutung oder zu einer allgemein angenommenen Theorie geführt haben. In der That bietet die experimentelle Untersuchung dieser Vorgänge außergewöhnliche Schwierigkeiten. Bei den meisten übrigen chemischen Zersetzungsprozessen ist es leicht, den Gang der Umwandlung zu verfolgen, den Austausch der Bestandtheile einzelner Atomgruppen oder die Umlagerung der Elemente eines Moleküls nach anderen Anziehungsgesetzen zu constatiren und die Richtigkeit der Gleichung, welche sich als Ausdruck jedes chemischen Prozesses aufstellen läßt, mit der Wage in der Hand nachzuweisen. Wir sehen die neuen Verbindungen, durch Farbe, Löslichkeit &c. deutlich charakterisirt, in verhältnißmäßig kurzer Zeit, oft momentan, vor unseren Augen entstehen und erhalten sie in Formen, welche ihre Messung oder Wägung mit größter Schärfe gestatten. Ganz anders bei den Fäulniß- und Gährungsprozessen. Die Vorgänge nehmen oft sehr lange Zeit in Anspruch; die Zersetzungsproducte, meist sehr lose zusammenhängende Verbindungen, gehen unter der Hand des Beobachters in andere Körper über, die Zurückführung auf die bekannten stöchiometrischen Gesetze, also auf Zersetzung nach atomistischen Verhältnissen, ist bisher nur in wenigen Fällen gelungen; die bekannten Thatsachen, daß z. B. ein Minimum des faulenden Fermentes hinreichend ist, das Vielfache seines Gewichtes von dem gährungsfähigen Körper zur Zersetzung zu disponiren, daß eine kleine Menge Hefe eine große Quantität Zucker in weinige Gährung versetzt, daß wenig Eiter in einem vollkommen gesunden Körper vollständige Blutvergiftung hervor-

ruft, daß eine faule Kartoffel ihre Entmischung auf ihre gesammte Umgebung gesunder Knollen überträgt, entziehen sich jeder Beurtheilung nach den sonst überall zutreffenden Anschauungen von Ursache und Wirkung in der Chemie. Trotz der enorm vorgeschrittenen Technik bei Experimentaluntersuchungen und der viel strengern Methode bei der Deutung ihrer Ergebnisse scheint, um mit Schönbein, dem gerade auf diesem Gebiete besonders gewiegten Forscher zu reden, die Art und Weise wie der Chemiker mit diesen Materien umgeht, im Vergleich zu den Umständen, unter welchen in Pflanzen und Thieren die Stoffwandlungen zu Stande kommen, so gewaltsam zu sein, daß bis jetzt nur in wenigen Fällen vom Chemismus des Laboratoriums auf denjenigen der lebendigen Natur geschlossen werden konnte, und man leider vom Erfolge unserer mühevollsten Arbeiten dieser Art mit dem Dichter nur zu oft sagen muß: „Zum Teufel ist der Spiritus, das Phlegma ist geblieben."

Verhältnißmäßig am einfachsten und deßhalb am besten studirt sind noch die Erscheinungen der Weingährung. Sie gerade haben die verschiedenartigste Auslegung erfahren und ihre Deutung gehört zu den brennendsten Tagesfragen auf den Grenzgebieten der organischen Chemie und der Pflanzenphysiologie. Der Verfasser will in Nachfolgendem versuchen, die wichtigsten Theorien der Gährungserscheinungen übersichtlich zusammenzustellen und die neuesten Arbeiten auf diesem Gebiete etwas eingehender zu behandeln, ohne natürlich auf Vollständigkeit und gründliche Kritik irgend welchen Anspruch machen zu wollen. Ueber die älteren Ansichten gibt namentlich Kopp's vortreffliche Geschichte der Chemie, (4. Band) interessante Auskunft; eine klare und kritische Aufzählung der bezüglichen Leistungen neuerer Zeit haben schon vor zwölf Jahren Georg Lunge (Journal für praktische Chemie Bd. 78) und neuerdings A. Weinberg (Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt 1870, Augustheft) geliefert; außerdem sind für die neueren Theorien die im Texte zu citirenden Originalarbeiten leicht zugänglich.

Die empirische Kenntniß der Gährungserscheinungen reicht weit über die Zeit historischer Forschung hinaus; bei den ältesten Culturvölkern, den Aegyptern, Hebräern, Griechen, finden wir die Bereitung des Trauben-, Palm- und Honigweins, des Bieres, des gesäuerten Brotes, des Essigs. Von Erklärung der Vorgänge ist indeß keine Rede; selbst der um Definitionen sonst nie verlegene Plinius enthält sich derselben. Bei den alchymistischen Chemikern des früheren Mittelalters spielen zwar die Ausdrücke Fermentation und Ferment eine große Rolle, werden aber in unklarster Weise für die heterogensten Vorgänge gebraucht und figuriren besonders in den geheimnißvoll unsinnigen Vorschriften zur Bereitung des Steines der Weisen. Man weiß die Producte der Gährung noch nicht von den Bestandtheilen der unvergohrenen Substanz zu unterscheiden; Basilius Valentinus z. B. äußert von der bei der Bierbereitung nöthigen Hefe: „welche dem Bier eine innerliche Entzündung bringt, daß sich's in sich selbsten erhebt und eine Absonderung und Scheidung geschieht des Trüben von dem Klaren."

Die Gährung hält er für eine Art Reinigungsprozeß, durch welche der ursprünglich schon vorhandene, aber in seinen Wirkungen noch verdeckte Weingeist erst zur Geltung kommt. Ungegohrene Würze ist ohne Effect auf den Trinker, „dieweil der würkende Spiritus durch die Unreinigkeit sein Amt zu vollbringen verhindert wird, wie denn ebener Maßen und ingleichen am Weine befunden und gespüret wird, daß derselbe vor seiner Vergährung, ehe die Unreinigkeit dadurch von ihm abgesondert wird, sein Amt zu würken nicht so vollständig verrichten und vollbringen kann, wie nach der Absonderung nnd Scheidung puri ab impuro, welches nun alles durch die Trunkenheit beweißlich gemacht wird; da man siehet und befindet, daß neu unvergohren Bier und neuer unvergohrener Wein keinen spiritum bei der Operation von sich giebt".

Die Jatrochemiker des 16. und 17. Jahrhunderts wissen zwar, durch Libavius belehrt, daß der Weingeist erst durch die Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten entsteht; van Helmont beobachtet die Entwicklung eines Gases bei der geistigen Gährung, Wren erkennt dasselbe als identisch mit dem durch Einwirkung von Säure auf Weinsteinsalz entstehenden Gase (der Kohlensäure, damals sogenannter fixer Luft) und Mayow erklärt bei jeder Gährung, mit der er aber Fäulniß und Essigbildung häufig verwechselt, die Mitwirkung der atmosphärischen Luft für nothwendig; doch herrscht noch große Confusion in den Begriffen; Fermentation und Efferveseenz (das Aufbrausen kohlensaurer Salze durch stärkere Säuren) werden beständig verwechselt; van Helmont, einer der bedeutendsten Chemiker dieser Periode, behauptet sogar geradezu, bei jeder chemischen Veränderung finde Gährung statt (omnem transmutationem formalem præsupponere fermentum corruptivum) und leitet deßhalb die Gasbildung im Magen, die Erzeugung des Blutes und anderer Körpersäfte, das Aufbrausen der Alkalien mit Säuren ꝛc. von derselben Ursache der Gährung ab.

Mit der Begründung des ersten chemischen Systems, der phlogistischen Theorie, gewannen auch die Ansichten über die Gährung eine festere Gestaltung. Becher, der Vorläufer dieser Richtung (1635—82) hält die Gährung für etwas der Verbrennung Aehnliches und betont den nahen Zusammenhang zwischen Gährung und Fäulniß (Physica subterranea 1669). Beide sind von einer Zertheilung (rarefactio) begleitet, erstere aber liefert verbesserte, letztere verschlechterte Producte. Er unterscheidet 3 Arten der Gährung: die intumefactio (Gasentwickelung in lebenden Körpern, Aufbrausen von Kohlensäure), die Gährung im engern Sinne (proprie fermentatio) und die Essiggährung (acetificatio); er findet die Entstehungsursache der geistigen Gährung in dem anfänglichen Zutritte der Luft zum Traubensafte, kennt aber außer der offenen Gährung an der Luft, der fermentatio aperta, noch eine geschlossene, die fermentatio clausa, bei der sich viel spiritus sylvestris entwickelt (jedenfalls die gebundene Kohlensäure moussirender Flüssigkeiten). Von viel größerer Bedeutung sind Willis' und Stahl's Ansichten über die Gährung; beide Chemiker fassen zuerst die Gährung als eine Bewegungserscheinung auf; sie sprechen bestimmt aus,

das Ferment befinde sich in einer zersetzenden Bewegung und übertrage diese auf den gährungsfähigen Körper, hegen also, wenn auch unklar und mehr auf Speculation wie auf Versuche gestützt, dieselbe Anschauung, welche neuerdings Liebig mit soviel Geist und Schärfe zur Basis seiner berühmten Theorie der Gährung gemacht hat. Willis (Diatribe de fermentatione 1659) nimmt in sämmtlichen Körpern 5 Grundstoffe an, nämlich Spiritus, Schwefel, Salz, Wasser und Erde, diese sind zu bestimmten näheren Verbindungen gruppirt, können aber durch Anstoß eines Fermentes aus ihrer Lage gebracht und nach einem andern Plane wieder vereinigt werden. Stahl, der scharfsinnige Gründer der phlogistischen Theorie (1660—1733) erklärt in seiner Zymotechnia fundamentalis die Gährung für eine besondere Art der Fäulniß und beschreibt den Vorgang in der pedantischen und schwülstigen Sprache seiner Zeit wie folgt: „Die Fermentation ist eine, durch eine wässerichte Flüssigkeit verursachte zusammenstoßende und reibende Bewegung unzähliger aus Saltz, Oehl und Erde zwar nicht aufs innigste und allerfesteste, doch in gewissem Maße mit einander verknüpfter Theilchen, wodurch die Verbindung ihrer Grundanfänge allmählig geschwächt, ja in der That auseinandergesetzt und durch langwieriges Untereinandertreiben verdünnt, hingegen andere aufs neue zusammenstoßende Theilchen miteinander verwickelt, und in solcher Verwickelung theils außerhalb des flüssigen Wassers verstoßen, theils aber in demselben aufbehalten werden; welche jedoch aus selbigem ebenfalls abgesondert oder abgezogen werden können.“ Präciser ist folgende Aeußerung: „Ein Körper, der in der Faulung begriffen ist, bringet einem andern von der Faulung annoch befreyten sehr leichtlich die Verderbung zu Wege, ja es kann ein solcher bereits in innerer Bewegung begriffener Körper einen andern annoch ruhigen, jedoch zu einer sothanen Bewegung geneigten, sehr leicht in eine solche innere Bewegung hineinreißen.“ Auf Stahl's Autorität hin war seine Ansicht während des ganzen vorigen Jahrhunderts die allgemein herrschende, namentlich trat der berühmte Boerhave mit großer Entschiedenheit für dieselbe ein; nur Wiegleb, sonst ein eifriger Phlogistiker, suchte 1776 die Ansicht durchzuführen, Weingeist und Essigsäure seien in den gährungsfähigen Körpern schon vorgebildet, aber als nähere Bestandtheile in fester Verbindung, welche erst durch den Gährungsprozeß gelöst werden. Seine Behauptung wurde indeß durch Gren und Westrumb experimentell widerlegt.

Mit dem Sturze der Phlogistontheorie durch Lavoisier fiel auch die Gährungstheorie Stahl's. Auf zahlreiche Versuche gestützt (der von ihm benutzte Apparat wird noch jetzt im conservatoire des arts et métiers gezeigt) wies Lavoisier nach, daß der Zucker bei der Gährung sich geradeauf in Weingeist und Kohlensäure spaltet; er betrachtet den Zucker als ein Oxyd, dessen Sauerstoff bei der Zerlegung mit einem Theile des Kohlenstoffes sich zu Kohlensäure verbindet, während der übrige Kohlenstoff mit Wasserstoff und Sauerstoff Alkohol erzeugt. Merkwürdigerweise ist diese, jetzt mit geringen Modificationen allgemein als richtig anerkannte Ansicht aus quantitativ durchaus falschen Beobachtungsresultaten hervorgegangen;

Lavoisier giebt die Menge des im Zucker enthaltenen Kohlenstoffes viel zu gering, die des Sauerstoffes viel zu hoch an, er erhält bei der Gährung zu viel Alkohol und zu wenig Kohlensäure und zieht doch aus diesen falschen Thatsachen richtige Schlüsse. Fabbroni's entgegenstehende Behauptung, daß der Alkohol im gegohrenen Weine nicht fertig gebildet sei, sondern erst bei der Destillation als Zersetzungsproduct sich bilde, welche noch 1806 in Berthollet einen Vertheidiger fand, wurde später durch Gay-Lussac's Versuche schlagend widerlegt, und alle Gährungstheorien der Neuzeit basiren auf der durch Lavoisier festgestellten Thatsache, daß die Wirkung des Fermentes nur darauf beruhe, die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure hervorzurufen.

In den nächsten Jahrzehnten nach Lavoisier waren die Hauptarbeiten dahin gerichtet, die Einzelheiten der Gährung genauer zu studiren, Untersuchungen, an denen die großen französischen Chemiker jener Zeit den hervorragendsten Antheil nahmen. Thénard kam 1806 nach zahlreichen Versuchen mit Fruchtsäften zu dem Resultate, daß sich bei jeder geistigen Gährung eine „matière animale" absetze, welche mit der Bierhefe völlig identisch und als Ursache der Gährung anzusehen sei; er stellte durch diese Entdeckung zuerst einen rationellen Zusammenhang zwischen den einzelnen Arten der geistigen Gährung her. Chaptal machte 1810 eingehende Versuche über den Einfluß des Wassers und der Temperatur bei der Gährung, erklärte auch schon die Gegenwart von Luft für nothwendig, ohne jedoch seine Behauptung durch Thatsachen zu belegen. Letztere lieferte 1810 Gay-Lussac durch einen Versuch, welcher lange Zeit für ein experimentum crucis in der Gährungschemie gegolten. Gay-Lussac zerdrückte Weinbeeren unter Quecksilber in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas, es trat keine Gährung ein; dagegen erzeugte eine einzige Blase Sauerstoff, direct hineingelassen oder durch galvanische Zersetzung des Wassers erzeugt, sofort Hefenbildung und in deren Gefolge Gährung. Später kamen indeß deutsche Forscher, namentlich Döpping, Struve, Helmholtz, durch genauere Arbeiten, unter Anwendung vollkommnerer Apparate zu abweichenden Resultaten; nach ihnen ist der von Gay-Lussac erreichte Erfolg nicht in dem Sauerstoffe, sondern in den durch die Luft zugeführten Keimen der Hefe zu suchen; sie erzielten Gährung in absolut luftfreiem Wasserstoff- und Kohlensäuregas, während sorgfältig ausgeglühte oder filtrirte Luft keine Zersetzung hervorrief.

Die späteren zahlreichen Arbeiten über die Gährung und verwandte Prozesse, an denen sich unsere bedeutendsten Chemiker betheiligten, haben allerdings ein sehr werthvolles Material geliefert, aber noch so viele Fragen in der Schwebe gelassen, daß unsere Kenntniß dieser Erscheinungen zu den dunkelsten Gebieten der organischen Chemie gehört. Als feststehend möchte zu betrachten sein, daß außer Rohr- und Milchzucker, die übrigen Zuckerarten, außerdem Caramel (gebrannter Zucker), Mannit, Glycerin gährungsfähig sind, daß die Weingährung gewöhnlich von Hefebildung begleitet ist und daß die Hefe aus Zellen sehr niedrig organisirter Pflanzen besteht; über die Natur der Hefe selbst, ihre Entstehung und Fortpflanzung, ihre unbedingte Nothwendigkeit

oder Entbehrlichkeit bei der geistigen Gährung, ganz besonders aber über die Art und Weise, wie die Hefe und andere Fermente eigentlich den zersetzenden Einfluß auf gährungsfähige Körper ausüben, gehen die Meinungen weit auseinander. So ist im Laufe der letzten 40 Jahre eine ganze Reihe von Gährungstheorien entstanden, deren jede durch triftige Gründe gestützt, aber auch ebenso durch stichhaltige Einwände erschüttert wurde, so daß an eine vollkommen einwurfsfreie Theorie bis jetzt nicht zu denken ist. Nach den leitenden Ideen lassen sich folgende Kategorien unterscheiden:

Die rein chemische Theorie, welche die Gährungserscheinungen den bekannten chemischen Prozessen möglichst anzupassen sucht; die elektrochemische Theorie, nach welcher ein durch Berührung der Hefe mit dem Zucker entstehender elektrischer Strom die Zersetzung des Zuckers hervorruft; die Contacttheorie, welche die Hefe zu den Substanzen zählt, welche durch ihre bloße Gegenwart, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden, das Zerfallen einer losen chemischen Verbindung, mit der sie in Berührung kommen, einleiten; die mechanisch-chemische, welche die Gährung als eine Uebertragung chemischer Bewegung von dem Fermente auf den gährungsfähigen Körper auffaßt; endlich eine physiologisch-chemische, welche der Hefe als lebendem Organismus die Fähigkeit zuschreibt, den gährungsfähigen Zucker zu assimiliren und in Weingeist und Kohlensäure umzuwandeln.

(Fortsetzung folgt.)

Petroleum.

In einer Reihe von Aufsätzen habe ich früher (Gäa III. B. S. 33, 89, 163) die Verbreitung des Petroleum und seine Stellung in der Natur und Industrie zu entwickeln versucht. Unterdessen hat sich die — wenn man so sagen darf — sociale Bedeutung des Petroleum noch wesentlich erhöht. Während der letzten wenigen Jahre beschäftigte die Gewinnung, Reinigung und der Handel mit Petroleum in Nordamerika nahezu ebenso viel Menschen, als der Kohlenbergbau und die Eisenindustrie, und die wachsende Production der Mineralöle hat nicht in den Bezirken allein, wo es gewonnen wird, sondern auch durch ganz Europa die größte Wichtigkeit erlangt.

Pennsylvanien, Westvirginien und Ohio in den Vereinigten Staaten, sowie Canada müssen jetzt als Hauptproductionsländer angesehen werden; doch kommt der größte Theil des nach Europa versandten Petroleum aus der County Venango in Pennsylvanien in der Nähe von Oil-City, Titusville, Petroleum, Cherry Run etc. Es werden Bohrlöcher von 3 bis 4 Zoll Durchmesser niedergetrieben oft auf 5—600 Fuß, manchmal selbst 800 Fuß Tiefe. Zuerst fließt das Oel aus diesen von selbst aus, später aber muß gepumpt werden. Die Praxis hat gelehrt, daß oft, wenn in einer Oelschicht

gebohrt wird, plötzlich eine solche Menge von Gas ausbricht, daß manchmal die Bohrwerkzeuge heraus und in die Luft geschleudert werden. Darauf folgt dann ein ausströmendes Gemisch von Petroleum und Gas, bis zuletzt nur Petroleum zu Tage tritt; dieses wird aber noch hoch emporgeschleudert, bis die Säule allmälig sinkt, dann selbst nicht mehr die Oberfläche erreicht und schließlich emporgepumpt werden muß. Oft auch erscheint, wenn die letzte Schicht durchsenkt ist, statt Gas gleich Petroleum mit Wasser und erst später kommt das Gemenge von Gas und Oel, oder endlich kann auch das Ausfließen von Gas, Wasser und Oel im Wechsel und in regelmäßigen Zwischenräumen stattfinden. Diese Phänomene haben zu dem Schlusse geführt, daß das Petroleum hauptsächlich in Rissen, Klüften und anderen Hohlräumen des Gesteins auftritt, darin auf einer Schicht Wasser schwimmt und darüber lagert sich das Gas unter starkem Druck. So tritt das Petroleum in Pennsylvanien am Oilcreek in sehr porösen Lagern von Sandstein auf, der wie Honigwaben zahlreiche Zellen und Hohlräume enthält. Wenn in denselben das Oel erbohrt ist, so wird es durch das Gas emporgetrieben bis zur Oberfläche oder selbst bis zu 50 Fuß über dieselbe, so daß es in einem ununterbrochenen Strahl sich erhebt, der aber in regelmäßigen Perioden mehr oder weniger hoch steigt. Auch hier können wir annehmen, daß die drei gleichzeitig auftretenden Substanzen in drei Gesteinsschichten über einander gelagert sind und das obenliegende Gas das darunter befindliche Petroleum im Bohrloch emporpreßt. Doch muß die Gasexpansion sich vermindern, weil ihm ein größerer Raum zur Ausdehnung gegeben ist. Doch strömt aus der Nachbarschaft wieder Gas bei und die Spannung vermehrt sich wieder, bis sie im Lauf der Zeit immer schwächer wird. Derartige Oelbrunnen liefern oft Jahre lang eine große Menge Petroleum. Die Quantität und Qualität desselben steht oft im directen Verhältniß zur Tiefe des Bohrlochs; kurze liefern nur eine kleine Menge schweren Oels höherer Qualität, während tiefe Bohrlöcher allermeist nur leichte Oele produciren. In dem District Cherry-Run in Pennsylvanien erreichen die Bohrlöcher im Thal eine Tiefe von etwa 550 Fuß, das von Pit-hole ist selbst 620 Fuß tief. Während gerade in dieser Gegend im Anfang ungeheure Summen durch fruchtlose Bohrungen verloren gingen, hat sich nach und nach mit wachsender Erfahrung ein besseres Bohrsystem entwickelt und kann jetzt innerhalb eines Monats mit der gewöhnlichen Anzahl von Arbeitern ein Bohrloch von fast 900 Fuß Tiefe angelegt und das Auspumpen des Petroleums vorbereitet werden. Eine Anlage eines solchen Brunnens kostet 4000 bis 5000 Dollars, er sichert aber im günstigen Fall einen großen Profit. So liefern die 10 Bohrlöcher einer einzigen Farm täglich über 300 Barrels Petroleum zu 5 Doll., und die dabei entweichenden Gase genügen zur Production der nöthigen Dampfkraft ohne Verwendung anderen Brennmaterials. Werden 500 Doll. tägliche Kosten, für Amortisation ꝛc. gerechnet, so bleiben immer noch 1000 Doll. täglicher Reingewinn.

Nicht ohne Interesse sind auch die statistischen Angaben des „Titusville Herald", eines pennsylvanischen Journals. Danach waren Anfang 1868 in Pennsylvanien 182 Brunnen in Arbeit, deren Zahl Anfang 1869 auf 373 gestiegen war, also einen Zuwachs von 192 zeigte. Doch hatten gleichzeitig ältere Bohrlöcher in ihrer Production wesentlich abgenommen. Auch in der Folge ist eine fortwährende Vermehrung der Brunnen nöthig, um keine Verminderung im Oelgewinn zu verschulden. Auch decken nicht alle Bohrlöcher die Anlagekosten.

Während die Methode der Production sich seit dem Beginn dieser merkwürdigen Industrie nur wenig geändert hat, sind außerordentliche Verbesserungen in der Reinigung der Rohöle und der Darstellung geruchlosen Petroleums eingeführt worden. Namentlich in Canada, wo das rohe Product durch einen höchst unangenehmen Geruch sich auszeichnet, waren auch die Destillationsproducte mehrere Jahre lang ebendeßwegen nahezu werthlos; aber auch hier gelang es, schwachriechende Leuchtöle darzustellen, und hat sich dadurch eine vollständige Aenderung in den Handelsbeziehungen dieser Colonie vollzogen. Anfang 1869 wurde in Canada der Vorrath von 400000 Barrels aus früheren Jahren in den Handel gebracht, und dazu kamen 200000 B., die im Jahr 1869 gewonnen wurden. Das gereinigte Oel wurde auch nach Europa ausgeführt und da eben so gut gefunden, wie anderes Petroleum. Auch in den Vereinigten Staaten hat sich die Reinigungsmethode, die Form und Größe der Retorten ebenfalls wesentlich geändert und dabei die Production stark vermehrt.

1869 war der Petroleumpreis höher als zuvor und waren auch die Gewinne in den darin angelegten Kapitalien größer als in den Vorjahren. Kein Wunder, daß die Speculation eine ungeheure Ausdehnung gewann, doch folgten weniger Bankerotte als gewöhnlich und keiner von besonderer Bedeutung. Die besten Bohrlöcher Pennsylvaniens lieferten täglich 250 bis 300 Barrel, doch waren davon nur vier, und am Ende des Jahres nur noch eins, welches 200 B. producirte, während 30 Brunnen nur 50 bis 100 B. täglich lieferten.

Ein Faß (Barrel) Petroleum enthält 195 Liter, danach werden die enormen Jahresproductionen Pennsylvaniens in der folgenden Zusammenstellung noch klarer:

1859	82000	B.	1865	2497700	B.
1860	500000	„	1866	3597700	„
1861	2103600	„	1867	3347300	„
1862	3056600	„	1868	3715700	„
1863	2611300	„	1869	4215100	„
1864	2116100	„			

27,853,100 B.

Also wurden in 11 Jahren über 1340 Mill. Ohm Petroleum in Pennsylvanien allein gewonnen. Nun kamen dazu allein im Jahr 1869 in

Westvirginien und Ohio noch täglich etwa 1000 Barrel, von welchen 2/3 auf Westvirginien kommen, das außerdem noch 1000 B. Schmieröl producirte. Ferner im Kentucky-District etwa 75 Barrels täglich und in der Oelgegend Canadas wöchentlich 4000 B., so daß auf letztere 210000 B., auf ersteren 2700 B. in 1869 kommen. Die riesige Production und ihr Wachsthum erhellt am besten aus folgender Zusammenstellung:

	1868	1869
Pennsylvanien	3715000 B.	4215000 B.
Westvirginien und Ohio	125000 „	365000 „
Kentucky	25000 „	27000 „
Canada	100000 „	210000 „

Dabei ist Californien und Montana nicht berücksichtigt, weil die Production verhältnißmäßig gegen die der anderen Staaten zu unbedeutend ist.

In New-York allein wurden 1867 1,533,200 B., 1868 2,250,400 B. verschifft. Der Vorrath an Rohpetroleum in den Vereinigten Staaten betrug Anfang 1870 880000 B. oder 180000 B. mehr als am 1. Juli 1869 und 90000 mehr als Anfang 1869, aber 200,000 weniger als am 1. Januar 1868.

Von welchem bedeutenden Einfluß der Petroleumhandel auch für europäische, besonders deutsche Häfen ist, geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor, in welcher die Handelsbewegung der beiden letzten Jahre verglichen wird.

Zufuhr.

	1870		1869	
	Barr.	Kisten	Barr.	Kisten
Antwerpen	415035	6350	333318	119000
Bremen	287470	—	294417	—
Hamburg	200007	2000	142785	1220
Rotterdam	157544	1776	121444	24026
Stettin	132634	—	146924	—
Amsterdam	35700	—	25000	—
Sa.	1,228,460	10126	1,063,688	144246

Versand.

	1870		1869	
	Barr.	Kisten	Barr.	Kisten
Antwerpen	391376	99928	337318	20000
Bremen	291566	2922	309675	46936
Hamburg	206628	1299	137519	4668
Rotterdam	146092	24390	128381	150
Stettin	133728	—	131953	—
Amsterdam	27890	—	25300	—
Sa.	1,197,280	128539	1,070,146	71754

Danzig importirte 1870: 29414 B., versandte 33000 B. und behielt am Jahresschluß auf Lager 6000 B. Königsberg führte 1870 ein: 46491 B., versandte 39521 B. und hatte am Schlusse December noch 10647 B. auf Lager.

Dr. O. Buchner.

Aberglauben in verschiedenen Welttheilen.

Wie sich der Bildungszustand des Einzelnen aus der mehr oder minder bedeutenden Zahl von Vorurtheilen erkennen läßt, denen er sich hingibt, so auch der Bildungszustand und der Bildungsgang der Völker. Es ist ein interessantes und erst in neuerer Zeit seiner ganzen Bedeutung nach begriffenes Problem: dem Wahnglauben, den abergläubischen Ansichten und Gebräuchen der Nationen nachzuspüren und vergleichende Schlüsse hieraus zu ziehen. Das Material hierzu ist überreichlich vorhanden, aber es fehlt noch sehr viel zu seiner wissenschaftlichen Verarbeitung. Eine solche würde gleichzeitig die Völkerpsychologie, die Geographie, die Geschichte wesentlich bereichern. Dieselben Sitten und Gebräuche abergläubischer Natur findet man erstaunt gleichzeitig an weit entlegenen Punkten der Erdoberfläche und es ist in vielen, ja in den allermeisten Fällen durchaus nicht näher bekannt, welche Ideenverbindung dazu hinleitete.

So findet sich z. B. die Scheu vor Nennung des Namens Verstorbener bei vielen Volksstämmen. Nie spricht der Nordamerikanische Indianer den Namen des todten Verwandten aus, und das Gleiche findet sich beim Feuerländer wie beim Samojeden. Als Dr. Lang einen Australier nach einem Verstorbenen fragte, beschrieb ihm dieser denselben sehr genau, allein weder Versprechungen noch Drohungen konnten ihn bewegen, den Namen desselben zu nennen. Auch die Wamsaï in Ostafrika und die Papuas im östlichen Archipele Australiens sprechen nie einen solchen Namen aus. Die Yesidis oder Teufelsanbeter in Kurdistan, die sich in merkwürdiger Logik durch eifrige Verehrung des Satans vor dessen Krallen zu schützen suchen, nennen nie seinen Namen. Auf den Shetlandsinseln wird eine Wittwe stundenlang von ihrem verstorbenen Manne erzählen, aber gewiß seinen Namen nicht nennen. Auch die alten Römer hatten eine gewisse Scheu vor dem Aussprechen des Namens von Verstorbenen. Man glaubte dadurch die Seele des Abgeschiedenen zu beunruhigen. Dieser nämliche Glaube findet sich heut noch in manchen Gegenden, wo man meint, daß ein „Genannter" zu Demjenigen kommen werde, der ihn nennt. Die Furcht vor Nennung des Namens übernatürlicher Wesen, der Geister und Gespenster findet sich sogar bei den Griechen, welche die Furien nie direct bezeichneten, sondern sie „Eumeniden" oder Wohlwollende nannten.

Ein bei den verschiedensten Nationen sehr verbreiteter Glauben ist derjenige an eine frühere Fluth, aus der sich bloß einige Angehörige des eignen

Stammes gerettet haben sollen. Manche Forscher haben hierin Anklänge an die Noachische Fluth erkennen wollen. Wir lassen es billig dahin gestellt sein, in wie weit dies der Fall ist, und heben nur hervor, daß die Sagen der Völker im Einzelnen sämmtlich mit localen Erinnerungen verwebt erscheinen. Die Sage von der Deukalionischen Fluth ist bekannt. Die alten Peruaner hatten eigentlich zwei Fluth-Sagen. Sie glaubten, daß die Sonne aus dem See Titicaca hervorgegangen und zwar nach einer großen Fluth aus der Viracocha (d. h. Schaum des Meeres) hervorstieg und die Sonne bildete. Nach anderen Sagen soll Pachacamac, der „Weltschöpfer", dessen Cultus vielleicht noch älter, als derjenige der Sonne bei den Peruanern war, das All gebildet haben. Der Sonnencultus war übrigens nicht auf Peru allein beschränkt. Wenn wir hier finden, daß alles Unglück als Strafe für begangene Sünden betrachtet wurde und man den Priestern beichtete, die hinwiederum die Sünden der Sonne mittheilten, so finden wir einen ähnlichen Cultus auch zu Neyra in Neu-Granada, wo neben der Sonne auch der Mond ein Hauptgott war. Blutiger und grauenvoll zeigt sich dieselbe Verehrung bei den Chibchas. Das höchste Opfer war hier das eines im Kriege gefangenen Jünglings, den man im Tempel erzog, der Sonne weihte, zuletzt im Freien auf einem Berge enthauptete und sein Blut an einen Felsen strich, den die Morgensonne beschien.

Denselben Cultus treffen wir bei den Mexikanern.

Der Hauptgott derselben war der Sonnengott, der den Namen Tonacateuhtli oder auch Ometecutli („großer Herr") führte und dessen Cultus ihnen von den Tolteken überkommen war. Der Aufgang der Sonne wurde jeden Morgen mit Gebeten und Opfern begrüßt und zwar war diese Gottheit die einzige, welcher man täglich Verehrung bezeigte. Daß hauptsächlich Licht und Wärme, welche die Sonne der Erde spendet und wodurch hier das organische Leben unterhalten wird, es waren, welche den Sonnencultus hervorriefen, beweist der Umstand, daß auch das Feuer als Gottheit verehrt wurde, ja daß die mexikanischen Priester dasselbe als den Vater und die Mutter der Götter verehrten. Der Sonne wurde bei den Tolteken, trotzdem diese ein höchst friedliches, gebildetes und kunstliebendes Volk waren, auch gelegentlich Menschenopfer dargebracht, wozu man Verbrecher nahm, während die späteren Azteken, deren Cultus kaum mehr als ein fortwährendes Schlachten war, seltsam genug dem Sonnengotte gar keine Opfer brachten, weil er deren keine begehre. Der König Netzahualcoyotl von Tezcuco sprach es aus, daß die Sonne sein Vater und die Erde seine Mutter sei, doch wolle er dies nur in bildlichem Sinne verstanden wissen, insofern die Sonne an und für sich kein göttliches Wesen wäre.

Menschenopfer fanden die Spanier, als sie sich anschickten Mexiko zu erobern, zuerst auf einer kleinen Insel an der Ostküste, welche deshalb den Namen Opferinsel erhielt. Dort stand vor einem männlichen Götzenbilde die Figur eines Löwen, an der ein Kanal angebracht war, um das Blut

der unglücklichen Schlachtopfer abfließen zu lassen. Das Herz wurde ganz speciell den Göttern dargebracht. Man schätzt nach begründeten Vermuthungen die Zahl der jährlich Geopferten auf 20,000! Traten Unglücksfälle irgend welcher Art ein, so wurde die Zahl der Opfer in rasender Proportion vermehrt, so z. B. wie Gomora berichtet, als nach einer langen Dürre eine Menge von Einwohnern nach Süden auswanderte. Als am 19. Februar 1487 der Haupttempel von Mexiko eingeweiht wurde, sollen nach Torquemada mehr als 80,000 Menschen geopfert worden sein. Die Leichname der Geopferten, mit deren Herzen die Lippen des Götzenbildes gerieben wurden, verzehrte der Pöbel. Den gefangenen Spaniern erging es nicht besser und nach Diaz warfen ihnen die Mexikaner sogar vor, daß ihr Fleisch bitter schmecke!

Beechey berichtet, daß verschiedene Volksstämme Californiens die Sonne verehren und sie jeden Morgen beim Aufgange mit Geschrei begrüßen.

Die Verehrung der Sonne fand Cortez auch im Lande Acalan, wo dem Tagesgestirne Menschenopfer gebracht und das Herz des Opfers ausgerissen und der Sonne entgegen gehalten wurde. Die Lacandanes in Yucatan brachten der Sonne ebenfalls Menschenopfer dar. Die alten Bewohner von Darien sahen in der Sonne den Schöpfer der Welt und in dem Monde sein Weib. Nach Gomara brachten sie der Sonne Menschenopfer dar. Auch die Einwohner von Espanola verehrten Sonne und Mond und glaubten, daß beide ursprünglich aus einer Höhle am Meeresstrande entsprungen seien. Daß solcher Götzendienst ursprünglich aus dem Gefühle der Abhängigkeit und Dankbarkeit entsprungen ist, erkennt man deutlich in Costarica; die Bergbewohner verehrten dort die Sonne, die Bewohner des Strandes das Meer.

Wenn es hier möglich ist, die Veranlassung des abergläubischen Gebrauches zu erkennen, so ist dies in folgendem Beispiele nicht der Fall.

In Siam herrscht, wie Robert Schomburgk mittheilt, der Gebrauch, diejenigen, welche an den Pocken, der Cholera, im Wochenbette, durch Mord, Selbstmord, im Gefecht oder durch irgend einen Unglücksfall umgekommen sind, für einen bis zwei Monate zu begraben, dann wieder auszugraben und nun erst zu verbrennen. Der Aberglauben sagt, daß wenn dies anders geschähe, die abgeschiedenen Geister kommen, ihre Freunde plagen und Veranlassung zu einem unnatürlichen Tode derselben geben würden.

Als Pendant hierzu erwähne ich folgenden Usus.

Im osmanischen Orient begräbt man die Leichen, indem man den Sarg ohne Deckel läßt, weil die Muhammedaner glauben, daß der Todte bei seiner Auferstehung daran Anstoß nehmen, d. h. nicht herausklettern könnte.

Es ist hier der Ort des schrecklichen, weit verbreiteten Vampyr-Aberglaubens zu gedenken. Man begegnet diesem Wahnsinn in den arabischen Sandwüsten, wo Gul und Salat Vampyr-Dämone sind, wie auf Borneo,

wo man, um zu verhüten, daß der Geist eines Verstorbenen als Vampyr zurückkehre, die Leiche mittels eines hölzernen Riegels auf dem Boden befestigt. System in diesen Aberglauben scheint aber hauptsächlich bei uns in Europa gekommen zu sein. Von Rußland, vom Don und Dnjeper bis zu den Abhängen des Balkan und selbst im böhmischen Bergkessel treibt man einzelnen Verstorbenen, damit sie nicht als Vampyre zurückkehren können, einen Pfahl oder ein Eisen durchs Herz. Im Dorfe Kisolova bei Gradiska soll ein Vampyr allnächtlich umgegangen und jedesmal einen Menschen getödtet haben. Die Bauern schickten sich in der Angst ihres Herzens an, das Dorf zu verlassen. Der österreichische Befehlshaber indeß mit dem Pfarrer von Gradiska kamen, dies zu verhindern, an Ort und Stelle, ließen das Grab öffnen und fanden, daß der Leiche Haare und Nägel lang gewachsen waren. Man stieß ihr einen Pfahl in die Brust und das Dorf hatte von da ab Ruhe.

Bastian berichtet in seinem Buche „Psychologie und Mythologie", daß, wenn ehemals in Lothringen ein Vampyr begraben wurde, in dem betreffenden Dorfe eine Seuche ausbrach, die so lange anhielt, bis die Leiche das Grabtuch verzehrt hatte. In Bulgarien ist der Vampyrglaube nach den Berichten von Clair und Brophy in der schönsten Blüthe. Diese beiden Reisenden hatten einen Diener, welcher der Sohn eines bekannten Vampyrs war. „In der Fastenzeit", so schreiben sie dem ‚Athenäum', „thut er Buße, raucht nicht und hütet sich vor Wein und Branntwein, indem er glaubt, sich auf diese Weise vor dem Vampyrwerden schützen zu können. Das Vampyrthum ist nämlich nicht bloß epidemisch, sondern auch erblich übertragbar. Sobald ein Mann, in dessen Adern Vampyrblut rollt oder der eine gewisse Anlage zum Vampyrismus besitzt, gestorben ist, so bleibt er die ersten neun Tage ganz ruhig im Grabe liegen. Dann aber kommt er zurück, zuerst als luftige Gestalt, in der Luft Funken sprühend, an den Wänden aber einen leichten, nach und nach dunkler werdenden Schatten werfend. In diesem Stadium ist der Vampyr noch ziemlich gemüthlich; doch brüllt er gelegentlich ganz entsetzlich, ruft auch bisweilen die Bauern aus ihren Wohnungen, um sie tüchtig durchzuprügeln. In der Unterwelt bleibt der Vampyr 40 Tage, dann kommt er erst in wirklicher menschlicher Gestalt aus dem Grabe und ist von anderen ehrlichen Leuten nicht recht zu unterscheiden." Die genannten Reisenden berichten, daß ein Fremder, der mehrere Jahre in einem Dorfe Bulgariens lebte, plötzlich unter dem Verdachte, er sei ein Vampyr, von den Bauern ergriffen und ohne weiteres lebendig verbrannt worden sei.

Während bei dem Vampyrglauben im Grunde die Ansicht unterliegt, daß der Einzelne für Böses, welches er im Leben gethan, nach seinem Tode mit unruhvollem, quälendem Umherstreifen auf der Erde bestraft werde, liegt bei den sogenannten Gottesgerichten, die ebenfalls ein Product des crassesten Aberglaubens sind, die Voraussetzung zum Grunde, daß der Schuldige durch übernatürliches Eingreifen einer allmächtigen Kraft

als solcher bezeichnet und dadurch unmittelbar bestraft werden könne. Der Wahnsinn der Gottesurtheile reicht bis ins höchste Alterthum hinauf. In Indien war vor alten Zeiten folgender Gebrauch üblich. War Jemand eines todeswürdigen Verbrechens angeklagt, so pflegte man ihn zu fragen, ob er gewillt sei, die Feuerprobe zu bestehen. Bejaht er dies, so macht man ein Stück Eisen rothglühend. Ist dies geschehen, so heißt man ihn seine Hand ausstrecken, und sie auf sieben Blätter eines gewissen Baumes legen; auf diese Blätter legt man dann das rothglühende Eisen, worauf er eine Zeitlang rückwärts und vorwärts geht, und hierauf das Eisen herabwirft. Unmittelbar darnach steckt man seine Hand in einen ledernen Sack, welchen man mit dem fürstlichen Siegel versiegelt. Erscheint der Angeschuldigte nach Verfluß von drei Tagen, und erklärt, daß er keine Verletzung erlitten habe, so befiehlt man ihm seine Hand herauszunehmen, worauf er, wenn kein Brandmal sichtbar ist, für unschuldig erkannt und sein Ankläger zur Bezahlung einer Geldsumme als Buße verurtheilt wird. Zuweilen siedet man Wasser in einem Kessel, bis es so heiß ist, daß niemand es berühren kann; dann wirft man einen eisernen Ring hinein und befiehlt dem Angeschuldigten, diesen Ring mit seiner Hand herauszuholen.

Ein sehr naiver Gebrauch, um das Urtheil der Gottheit zu erfahren, ist folgender. Der Angeschuldigte verrichtet Gebete, badet sich im heiligen Wasser und fastet mit dem Priester vierundzwanzig Stunden lang. Dann wird eine große Wage aufgehängt und adjustirt. Während die indischen Priester einige Zaubersprüche murmeln, wird der Angeklagte gewogen. Darauf gibt man ihm die auf Papier geschriebene Anklage in die Hand und läßt ihn einige Sprüche hersagen, in welchen er die Wage als Wohnsitz der Wahrheit preist und sie bittet, die Wahrheit kund zu thun. Der Angeklagte wird nun nochmals gewogen: ergibt sich hierbei eine Gewichtszunahme gegen das erste Wiegen, so ist er schuldig, andernfalls aber frei. Diese ganze Ceremonie ist recht sinnreich und poetisch, aber sie ist natürlich nicht beweiskräftig und geeignet, dem gemeinen Betruge Thür und Thor zu öffnen.

Das Gottesgericht durch Gift wird auf zweierlei Art angewendet: bei der einen ißt der Angeschuldigte eine Mischung von weißem Arsenik und Butter; bei der andern wird eine Brillenschlange in einen tiefen irdenen Topf gethan mit einem Ringe oder einer Münze, welche der Angeklagte herauszuholen hat ohne von dem im Topfe befindlichen Reptil irgendeine Verletzung zu erhalten. Mit der Probe durch Bilder ist keine unmittelbare Gefahr verbunden. Zwei Bilder — das eine von Silber, genannt Dharma oder der Genius der Gerechtigkeit, und das andere von Thon oder Eisen, genannt Adharma — werden in einen Krug gelegt; das Herausziehen des ersten ist gleichbedeutend mit einem Wahrspruch auf Nichtschuldig. Kann man sich keine Bilder verschaffen, so treten an ihre Stelle Gemälde auf weißem und schwarzem Tuch, welche die gleiche Beweiskraft haben.

Bei den niedrigen Völkerstämmen Afrikas stehen die Gottesgerichte in einer grausamen Blüthe. Pater Dos Santos, der als Missionar zu den Kaffern kam, fand bei diesen den Glauben an drei verschiedene Gottesgerichte, welche Xoqua, Lucasse und Calong hießen. Das erste bestand im Lecken einer Stange rothglühenden Eisens, das zweite im Trinken einer Schale Gift, welche dem Schuldigen augenblicklichen Tod bringt, und beim dritten trank der Angeschuldigte ein bitteres Getränk, von welchem schon die kleinste Quantität hinreichte ihn zu tödten, wenn er sich einer Schuld bewußt war. Der gute Pater selbst scheint die Gerechtigkeit der von diesen Gottesurtheilen gefällten Wahrsprüche nicht im geringsten bezweifelt zu haben, und konnte sie auch, wenn er consequent sein wollte, nicht anfechten, da er selbst an die Existenz eines Brunnens in Sardinien glaubte, dessen Wasser den, irgend eines Diebstahls oder der Lüge Schuldigen des Gesichts beraubte, während es das Augenlicht des Unschuldigen kräftigte. Merolla thut mehrerer unter den Eingeborenen von Congo üblichen Ordalien Erwähnung, so z. B. daß man ein rothglühendes Eisen über das nackte Bein zog; daß man Wasser trank, in welchem ein rothglühendes Eisen gelöscht worden; daß man eine weiche Bananen-Wurzel dem Delinquenten in den Mund gab, die unfehlbar an seine Zähne anklebte, wenn er schuldig wäre, und endlich daß man eine Mischung von Schlangenfleisch und dem Safte von Kräutern, genannt Bolungo, anwandte, welche den Schuldigen ohnmächtig werden ließ. Ein anderer Fall war der, daß ein Zauberer einen langen wollenen oder leinenen Faden nahm, das eine Ende desselben in seiner Hand behielt, und das andere dem muthmaßlichen Diebe gab; dann legte er ein rothglühendes Eisen an die Mitte des Fadens: verbrannte dieser, was nicht unwahrscheinlich war, so hatte der Angeschuldigte den gestohlenen Gegenstand zu ersetzen. Gleich einfach war die Art und Weise Streitigkeiten in Betreff des Besitzrechts von Grundeigenthum beizulegen. „Zwei hartnäckige Bursche führten Prozeß mit einander, und es war schwer, den eigentlichen Sachverhalt herzustellen, worauf der Richter beide vor sich beschied. Als sie erschienen, befestigte er eine Seemuschel an die Stirne eines jeden und befahl ihnen gleichzeitig die Köpfe zu senken; derjenige, dessen Muschel zuerst herabfiel, galt als Lügner."

In Aequatorial-Afrika nimmt man bei Ordalien einen giftigen Trank, Mbundu genannt, der wesentlich zur Verminderung der Bevölkerung beiträgt. Der Aequatorial-Wilde kann kaum glauben, daß irgend ein großer Mann eines natürlichen Todes stirbt; er muß von irgend Jemandem behext worden sein. So z. B. hat der Fetischmann, wenn ein Häuptling stirbt, ausfindig zu machen, wer für das leidige Ereigniß verantwortlich sei, und seines eigenen Rufes wegen findet er sicherlich, daß dieser oder jener den Todten behext hat, und wen er nennt, der muß das Mbundu trinken. Du Chaillu sah drei unglückliche Frauen der verhängnißvollen Probe unterliegen, und als sie fielen, wurden ihnen die Köpfe abgehauen. Ein andermal hatte er das Vergnügen Zeuge zu sein, daß drei junge Männer davonkamen, allein

erst nach einem furchtbaren Kampf mit dem Gifte. „Ich habe gesehen," sagt der unternehmende Reisende, „daß ein armer Trinker, mit Blutergüssen aus Augen, Nase und Mund, in fünf Minuten todt niederfiel." Es ist nicht zu verwundern, daß viele Neger lieber ihre Heimath verlassen um nie mehr zurückzukehren, als sich dem Wagniß eines solchen Tranks zu unterziehen. Die Zauber-Doctoren besitzen das Geheimniß, das Mbundu ungestraft zu trinken, obgleich sie unter seinem Einfluß vollständig betrunken werden; allein die Faseleien, die sie in diesem Zustande machen, werden als Inspirationen betrachtet, und stehen daher in hoher Achtung.

Der Wahnsinn der Zauberdoctoren hat sich in gemüthlicherer, unschuldiger Form noch gegenwärtig in Europa erhalten. Der Ungebildete glaubt an Zauber und vermeint diesen nur durch Gegenzauber vertreiben zu können. Das ist die Entstehung der sogenannten Sympathiemittel, die man freilich nach und nach auch für gewöhnliche, auf natürlichem Wege zustandegekommene Krankheiten anwenden zu müssen glaubte. Der Glaube an Sympathie ist in ganz Europa verbreitet. Stuhlmann hat die hierhin gehörigen Gebräuche, welche in Mecklenburg ausgeübt werden, sorgsam gesammelt. Ueber den Unverstand der dortigen Bevölkerung muß man sich freilich nicht allzusehr wundern, wenn man von dem genannten Autor hört, daß vor einigen Jahren dort ein angesehenes Glied der Landesgeistlichkeit in einem Vortrage die Zahl der specifisch mecklenburgischen Teufel auf 36000 berechnet hat. Das lutherische Mecklenburg hat diese Berechnung ruhig hingenommen.

Wer wird da den armen Bauern verdammen, wenn er in der Einfalt seines Herzens vor Sonnenaufgang zur Weide geht, drei ihrer Zweige mit einem dreifachen Knoten verschlingt und dann das kalte Fieber durch die Worte zu vertreiben meint:

„Go'n Morgen, Olde
Ick geb di dat kolde,
Go'n Morgen, Olde!"

oder wenn er den Hexenschuß zu vertreiben sucht, indem er den Stamm des Apfelbaums anfaßt und sagt:

„Appelbom ick klag di,
Dat Hartspann plagt mi,
Nimm't van mi, nimm't up di!
De ierst Vagel, de äwer di flüggt,
Sal't webber van di nehmen." —

Astronomischer Kalender für den Monat

Juni 1871.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z.—W.Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 2 32,39	4 35 25,20	+22 1 56,8	14 53 56,73	—12 39 51,4	10 40,2
2	2 23,44	4 39 30,74	22 10 0,1	15 53 22,20	17 29 56,3	11 39,7
3	2 14,09	4 43 36,66	22 17 40,3	16 56 11,87	21 12 30,3	12 42,6
4	2 4,38	4 47 42,96	22 24 57,1	18 1 23,79	23 24 26,3	13 47,0
5	1 54,30	4 51 49,62	22 31 50,4	19 7 0,02	23 53 21,7	14 50,6
6	1 43,88	4 55 56,64	22 38 20,2	20 10 44,85	22 41 30,2	15 50,7
7	1 33,12	5 0 3,98	22 44 26,2	21 10 55,96	20 3 44,2	16 46,1
8	1 22,04	5 4 11,65	22 50 8,4	22 6 51,95	16 21 17,9	17 36,8
9	1 10,67	5 8 19,61	22 55 26,6	22 58 45,72	11 55 40,6	18 23,7
10	0 59,01	5 12 27,85	23 0 20,8	23 47 22,70	7 5 18,3	19 7,9
11	0 47,10	5 16 36,36	23 4 50,7	0 33 41,32	— 2 4 51,1	19 50,3
12	0 34,96	5 20 45,09	23 8 56,3	1 18 41,47	+ 2 53 58,6	20 32,2
13	0 22,60	5 24 54,04	23 12 37,4	2 3 19,03	7 41 18,7	21 14,4
14	— 0 10,06	5 29 3,17	23 15 54,1	2 48 22,97	12 8 2,6	21 57,7
15	+ 0 2,64	5 33 12,46	23 18 46,1	3 34 32,96	16 5 6,2	22 42,8
16	0 15,48	5 37 21,89	24 21 13,5	4 22 16,01	19 23 10,8	23 29,7
17	0 28,42	5 41 31,43	23 23 16,3	5 11 42,40	21 53 0,9	— —
18	0 41,44	5 45 41,05	23 24 54,2	6 2 42,30	23 26 10,9	0 18,3
19	0 54,52	5 49 50,72	23 26 7,3	6 54 46,38	23 56 16,6	1 8,1
20	1 7,63	5 54 0,42	23 26 55,6	7 47 12,40	23 20 6,8	1 58,3
21	1 20,74	5 58 10,12	23 27 19,0	8 39 17,13	21 38 15,9	2 48,0
22	1 33,81	6 2 19,79	23 27 17,7	9 30 29,14	18 54 54,9	3 36,7
23	1 46,83	6 6 29,40	23 26 51,4	10 20 37,24	15 17 0,0	4 24,3
24	1 59,78	6 10 38,94	23 26 0,4	11 9 52,59	10 53 16,0	5 10,9
25	2 12,61	6 14 48,37	23 24 44,6	11 58 46,24	5 53 46,0	5 57,4
26	2 25,31	6 18 57,66	23 23 4,0	12 48 4,68	+ 0 29 56,5	6 44,5
27	2 37,86	6 23 6,80	23 20 58,7	13 38 44,94	— 5 4 36,9	7 33,5
28	2 50,23	6 27 15,76	23 18 28,8	14 31 48,16	10 33 4,8	8 25,4
29	3 2,40	6 31 24,52	23 15 34,3	15 28 9,12	15 34 31,9	9 21,3
30	+ 3 14,35	6 35 33,06	+23 12 15,4	16 28 17,98	—19 44 22,7	10 21,4

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	α Scorpii. AR	α Scorpii. —D	α Lyrä. AR	α Lyrä. +D	Polarstern. AR	Polarstern. +D
9	16h 21m 31,85s	26° 8′ 38,6″	18h 32m 39,07s	51° 30′ 14,9″	1h 11m 14,03	88° 37′ 1,1″
19	16 21 31,91	26 8 39,1	18 32 39,15	51 30 18,1	1 11 22,76	88 37 0,5
29	16 21 31,93	26 8 39,5	18 32 39,17	51 30 21,3	1 11 31,44	88 37 0,4

Planetenconstellationen.

Juni	3.	20h	Venus mit Uranus in Conjunction in Rectascension.
"	4.	13	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
"	12.	6	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
"	15.	14	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectasc. Bedeckung.
"	17.		Sonnenfinsterniß.
"	18.	10	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
"	20.	1	Uranus " " " " " " "
"	21.	11	Sonne tritt in das Zeichen des Krebses. Sommersanfang.
"	21.	13	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
"	25.	8	Mars " " " " " " "
"	26.	2	Mars in Quadratur mit der Sonne.
"	28.	8	Saturn in Opposition mit der Sonne.
"	30.	5	Jupiter in Conjunction mit der Sonne.

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Juni 5	3 22 15,59	+14 30 18,1	22 28,5
10	3 37 18,50	15 44 18,4	22 23,9
15	3 58 36,88	17 29 36,3	22 25,5
20	4 26 7,28	19 31 19,8	22 33,2
25	4 59 57,32	21 32 2,6	22 47,4
30	5 39 58,90	23 10 8,1	23 7,7
Venus.			
Juni 5	7 50 52,32	+23 17 43,4	2 57,1
10	8 14 42,92	22 6 47,3	3 1,3
15	8 37 50,73	20 42 33,8	3 4,7
20	9 0 12,54	19 6 27,5	3 7,3
25	9 21 45,88	17 19 58,4	3 9,2
30	9 42 28,87	15 24 40,5	3 10,2
Mars.			
Juni 5	11 45 59,13	+ 2 15 22,9	6 52,2
10	11 52 21,27	1 24 53,7	6 38,9
15	11 59 17,42	0 31 12,3	6 26,1
20	12 6 44,92	0 25 23,0	6 13,9
25	12 14 41,25	1 24 33,6	6 2,1
30	12 23 3,93	2 25 59,9	5 50,8

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Juni 9	6 15 35,62	+23 21 34,3	1 6,1
19	6 25 23,40	23 17 45,5	0 36,5
29	6 35 15,20	23 11 35,0	0 6,9
Saturn.			
Juni 9	18 34 29,95	−22 25 50,8	13 25,0
19	18 31 28,90	22 28 51,3	12 42,5
29	18 28 18,81	22 31 54,2	12 0,0
Uranus.			
Juni 9	7 46 17,61	+21 43 31,5	2 36,8
19	7 48 34,92	21 37 37,5	1 59,6
29	7 51 0,80	21 31 15,8	1 22,7
Neptun.			
Juni 9	1 29 17,44	+ 7 34 30,9	20 19,8
21	1 30 17,83	7 39 46,6	19 33,5

Juni 2	19^h	Mond in Erdnähe.
2	19 $20,5^m$	Vollmond.
9	13 30,6	Letztes Viertel.
16	8	Mond in Erdferne.
17	15 22,9	Neumond.
25	11 38,0	Erstes Viertel.

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
Juni 7. 10^h $18,0^m$	43 κ Steinbock	4. Größe
„ 15. 13 36,4	Merkur	1. „
„ 19. 19 9,7	77 κ Zwillinge	3,5. „
„ 22. 14 12,6	30 η Löwe	3,5. „
„ 24. 3 35,5	78 ν „	4. „
„ 29. 14 41,8	14 ν Scorpion	4. „

Verfinsterungen der Jupitersmonde sind im Juni 1871 im Allgemeinen wegen der Nähe des Planeten bei der Sonne nicht zu beobachten.

Sonnenfinsterniß am 17. Juni.

Dieselbe beginnt auf der Erde überhaupt um 12^h $30,3^m$ wahrer Berliner Zeit in 106° östl. Länge von Greenwich und 21° 50′ südl. Breite. — Die ringförmige Phase beginnt auf der Erde überhaupt um 13^h $44,9^m$ w. B. Z. in 92° 48′ östl. L. v. Gr. und 31° 53′ südl. Br. — Die ringförmige Phase endet auf der Erde überhaupt um 17^h $10,5^m$ w. B. Zeit in 197° 3′ östl. L. v. Gr. und 18° 36′ südl. Br. — Die Finsterniß endet auf der Erde überhaupt um 18^h $25,3^m$ w. B. Z. in 182° 30′ östl. L. v. Gr. und 8° 30′ südl. Br. — Die Grenz-Curven der Sichtbarkeit dieser Finsterniß gehen für die Sichtbarkeit überhaupt durch folgende Punkte:

Westl. Grenze

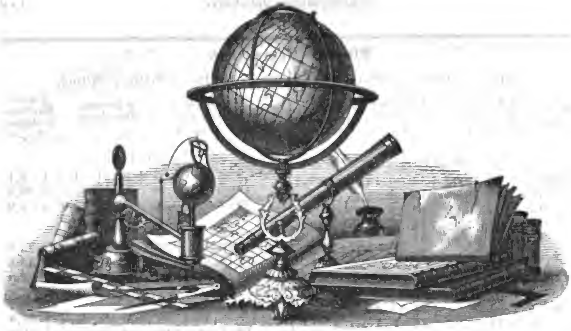
westl. L. v. Gr.		Breite	
77°	54′	— 1°	38′
74	25	5	4
72	50	16	0
74	23	26	0
76	43	34	2
87	54	50	49
113	1	63	51
154	44	−65	50

Oestliche Grenze

östl. L. v. Gr.		Breite	
164°	30′	−65°	50′
173	18	64	8
187	24	61	27
206	38	38	41
215	14	11	47
215	34	9	27
216	6	−2	36
210	59	+11	50

Nördliche Grenze

östl. L. v. Gr.		Breite	
194°	47′	+18°	56′
187	20	22	23
158	36	30	23
132	37	27	29
108	19	14	32
94	9	6	1
85	9	+1	46
77	54	−1	38



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Ueber den Vulkanismus von Hawaii hat die Gäa (B. 5, S. 12, 75, 135, 511) eine Reihe von Artikeln gebracht, welche auch dadurch von ganz besonderem Interesse sind, weil hier die vulkanischen Erscheinungen in außerordentlicher Mannigfaltigkeit auftreten. Wir freuen uns, daß der daselbst vielfach genannte unerschrockene Geistliche Titus Coan diesem Gegenstand dauernd seine Aufmerksamkeit zuwendet. Er schreibt an Prof. Lyman am 24. Jan. 1870:

„Unsere vulkanischen Krater haben in letzter Zeit keine besonderen Demonstrationen gemacht, aber ruhig sind sie auch nicht. Leichte Erdbebenstöße kamen oft vor, manchmal einer oder zwei bis drei im Tage. Während der ersten zwei Wochen des laufenden Jahres stieg eine beträchtliche Rauchsäule vom Mokuaweoweo, dem Gipfelkrater des Mauna Loa empor. Auch der Kilauea ist stoßweise thätig. Zu Zeiten ist das vulkanische Feuer außerordentlich heftig und dann arbeitet es wieder träg. Als ich im August dort war, da war der alte südliche See Halemaumau hundert Fuß tief und hatte auf dem Grunde 4/5 e. Ml. Durchmesser. Auf seinem Boden waren acht feurige Oefen und Schlünde geöffnet. Mit der Zeit haben einige heftige Lavaausströmungen stattgefunden. Diese, verbunden mit der langsam wirkenden Hebekraft des Vulkans haben den Boden des Kraters um 75 Fuß in die Höhe gebracht, so daß er jetzt noch 25 Fuß vom obern Kraterrand absteht; zugleich hat sich der Durchmesser auf wahrscheinlich über 1 e. Meile vergrößert. Lord Charles Harvey und Dr. Hans Berag, ein preuß. Gelehrter, haben im letzten Monat zweimal den Krater besucht. Sie ritten in Begleitung des Richters Hitchcock von Hilo auf Mauleseln bis zum obersten Krater des Mauna Loa und blickten in den Mokuaweoweo hinab. Feuer war nicht zu sehen, aber viel Dampf. Diese Herren schlugen einen neu entdeckten Weg ein, der sich als viel leichter ersteigbar erwies, als irgend ein vorher bekannter.

In Kapapala ist eine Oekonomie mit Viehherde gegründet und eine Meile höher am Bergabhang eine Milch- und Butterstation. Von diesen fand das Vieh einen Weg fast bis zum Gipfel und die Hirten, welche es suchten, bemerkten, daß man einen großen Theil des Wegs auf Mauleseln zurücklegen könne. Reist man jetzt von Kapapala als Proviantstation ab, so kann man in einem Tage fast den Gipfel des Mauna Loa erreichen. Am zweiten Tage wird der Gipfel erklommen und nach einigen Stunden Rast der Rückweg angetreten. Am dritten Tag erreicht man noch vor Dunkelwerden Kapapala."

Die hier genannten Orte sind auf der in B. 5 der Gaea enthaltenen Karte verzeichnet. **B.**

Quellen brennbarer Gase sind in der Petroleum-Region Nordamerikas und vielen anderen Orten bekanntlich keine Seltenheit. Eine der bedeutendsten hat Prof. Wurtz im Stadtgebiet von West-Bloomfield im Staate New-York genauer untersucht und in Sillimans Journal (B. 49. 1870, p. 336) beschrieben. Vor etwa vier Jahren ließ der Eigenthümer des Grundstücks einen Bohrversuch anstellen in der Hoffnung Petroleum zu erhalten. In einer Tiefe von 500 Fuß traf das Bohrloch auf eine Höhlung, welche das Gas liefert. Das Bohrloch ist ausgerohrt und ragt die Röhre etwa 10 Fuß über den Boden empor und hat 5 Zoll Durchmesser. Wird das Gas bei ruhiger Atmosphäre entzündet, so entsteht eine Flamme von über 30 Fuß Höhe. Nach übereinstimmenden Berichten strömen im Tag 400000 Kubikfuß Gas aus und innerhalb vier Jahren hat man keine merkliche Abnahme constatiren können. Bei dem geringen Druck des Gas ist auch anzunehmen, daß auch in der Folge keine Abnahme stattfinde. Denn offenbar entweicht es nicht aus einem Hohlraum, wo es in comprimirtem Zustande enthalten war, sondern wird allmählig aus den Poren ungeheurer Felsmassen ausgetrieben. Bei einer sehr unvollkommenen photometrischen Probe ergab sich die Lichtstärke einer Gasflamme als 6 Kerzen; der Gasverbrauch wurde dabei nicht gemessen; auch als das Gas sehr stark abgekühlt wurde, verminderte sich die Lichtstärke nicht wesentlich. Eine chemische Analyse des Gases ergab:

Sumpfgas	82,14
Kohlensäure	10,11
Stickstoff	4,31
Sauerstoff	0,23
Leuchtkohlenwasserstoffe	2,94

B.

Ueber ein eigenthümliches Vorkommen von Glaubersalz im Kaukasus hat Röschel in Tiflis im Corr.-Bl. des Naturforschervereins in Riga interessante Mittheilungen gemacht. Diese eigenthümliche Glaubersalzablagerung befindet sich auf der rechten Seite der Jora, etwa 3—4 Werst vom steilen hohen Ufer des Flußthales entfernt auf einer plateauartigen Terrasse hart am Fuße des Bergzuges, auf dessen Höhe die Soldaten-Ansiedelung Muchrewan liegt. In 10 Werst südlicher Entfernung befindet sich die deutsche Colonie Marienfeld und in 20—25 Werst westlicher Entferung die Stadt Tiflis. Der Ort des Lagers selbst bildet auf dieser Terrasse eine etwa 1/2 Quadratwerst große und an 60 Fuß tiefe vegetationslose muldenförmige Vertiefung, die ringsum von wellenförmigen Hügeln umschlossen ist, jedoch in der Art, daß nur an der Westseite durch eine kleine Schlucht das sich hier andrängende meteorische Wasser einen steten Abfluß nehmen kann.

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend, wie sie die blosgelegten Schichten des Joraufers in einer Ausdehnung von 15 Werst Länge und einer Höhe von einigen 100 Fuß aufdecken, sind kurz folgende. Der ganze Untergrund besteht aus steil aufgerichteten, südlich einfallenden, nur sehr sparsam mit Petrefacten versehenen Tertiärschichten, die ihrerseits ein Wechsellager verschiedener thonigmergeliger Gebilde, von oft sehr dünnschiefriger, bröckliger Natur sind. Dieses Gebilde wird stellenweise von festen, 1 Fuß mächtigen Schichten von Gypsspath durchschossen oder auch von kopfgroßen Gypsspathknauern erfüllt. In den unteren Schichten finden sich auch drei und mehr Fuß mächtige, bald gelbliche, bald graue feste Mergelbänke, die zu unterst kalkhaltig werden. Diese ganze Partie ist ziemlich reich an Quellen, doch ist das Wasser derselben größtentheils hart und bitter. Aus den höheren Schichten treten hie und da schwache Naphtaquellen, aus den tieferen aber schwache Kochsalzquellen hervor. So befindet sich z. B. gleich in der Nähe jener wellenförmigen Vertiefung in ca. 100 Fuß Höhe eine starke Quelle mit deutlichen Spuren von Kochsalz und Schwefelwasserstoff. An einzelnen Stellen finden sich auch, besonders in den unteren Schichten, kleine Nester von Braunkohle.

Die ganze obere Partie dieser Ablagerung besteht aus einem Wechsellager von zwei eigenthümlichen Sand- und Thonschichten, die in einem gestörten Verhältnisse gleichsam einen Uebergang bilden

zu dem die ganze Formation in horizontalen Schichten bedeckenden jüngeren Gebilde. Dieses besteht zu unterst aus reichen Mergelmassen und zu oberst aus einem festen nagelfluhartigen Conglomerat.

Die vorher angeführte muldenförmige Vertiefung ist auf der horizontalen Oberfläche mit Mergelerde bedeckt, die voll kleiner Glaubersalzkrystalle, schiefriger Thonplattenstücke und Gypsspathbrocken ist. Bei trockener Witterung ist die ganze Fläche schneeartig mit Salzausblühungen bedeckt, wodurch diese Vertiefung ganz das Bild eines ausgetrockneten Salzsees erhält und besonders noch dadurch, daß der Boden beim Gehen etwas nachgibt. Bei nasser Witterung aber ist der Boden so weich, daß man in ihm einsinkt.

Bei Röschels erstem Besuch dieser Gegend fanden sich gegen die Mitte der Vertiefung auf der Fläche drei kleine kraterähnliche Erhebungen, deren zirkelrunde Oeffnungen 1¾ Fuß Durchmesser hatten und bis ½ Fuß unter dem Rande mit klarem, sehr salzigem Wasser angefüllt waren, jedoch in der Weise, daß das Niveau desselben ca. 4 Zoll über der allgemeinen Bodenfläche stand. Interessanterweise aber war dieser Rand selbst nichts als ein Kranz von den schönsten durchsichtigen Glaubersalzkrystallen, von denen mehre 3 Zoll lang und 1 Zoll dick waren. Die äußere Seite dieser Kegel war aber schneeweiß von Salzausblühungen. Doch zeigen sich nicht in jedem Jahre diese kraterartigen Erhöhungen, sondern nur dann, wenn das meteorische Wasser nicht zu massenhaft andringt und wenn zugleich zufällig irgend eine Oeffnung im Boden sich vorfindet. Der aufgeworfene Krystallrand wird wohl durch Capillarität und Verdunstung erzeugt.

Röschel hatte zufällig einen Erdbohrer bei sich und erhielt damit beim Sondiren folgendes Ergebniß: Mergel 1 Fuß. Grauer feuchter Thon 2,5 Fuß. Dunkelgraue bituminöse, salzige Thonmasse 0,7 Fuß. Reines Glaubersalz angebohrt bis auf 5 Fuß. Wahrscheinlich aber ist die Mächtigkeit dieses merkwürdigen Salzstocks viel größer. Bohrversuche an 3 anderen Stellen in 60—80 Faden Entfernung gaben dasselbe Resultat.

Wir haben also hier einen vollständigen festen Glaubersalzfelsen von beträchtlicher Größe, denn sie berechnet sich auf mindestens 15,5 Mill. Cubikfuß.

In der Umgegend von Tiflis gibt es mehre noch größere, jedoch mit Wasser reichlich angefüllte Glaubersalzseen, von denen bis jetzt die Apotheker sich dasjenige Glaubersalz holen ließen, das am Rande des Wassers auskrystallisirt war. Seit einigen Jahren wurde die Ausbeute aber immer geringer. Um über die pharmaceutische und technische Verwendung des von ihm entdeckten Glaubersalzfelsens genauere Untersuchung anzustellen, entblößte Röschel mit vier Fuß Bodenabhebung den Salzstock, der sich hart und fest wie Steinsalz erwies. Mit Beilen, Keilen, Brechstangen und Hebebäumen wurden dann nach und nach zwei schwere Wagenladungen voll Glaubersalz losgeeist. Die Stücke aus der Nähe des Ufers sind selbst in der Dicke von 3 Zoll rein und durchsichtig wie Glas, mehr nach der Mitte des Sees zu aber etwas trüb und von grauer Farbe durch kleine Erde- und Thontheilchen. Nach chemischer Untersuchung in Tiflis ist es frei von jeder anderen Salzbeimischung und enthält nur 8—10 Proz. mechanisch beigemengter Verunreinigungen. B.

Der Krater eines neuen Vulkans hat sich nach dem Precursore von Palermo auf dem Berge bei Bivona in der Provinz Girgenti geöffnet.

Ueber die angeblichen böhmischen Diamanten, deren auch s. Z. in der „Gaea" gedacht wurde, liegt nun in Poggendorff's Annalen ein Brief des Prof. von Zepharovich vor, wonach die ganze Sache sehr zweifelhaft wird. Es heißt in jenem Briefe: „Die in Ihren Annalen mitgetheilte, einem Prager Tagesblatt entlehnte Nachricht „über die Auffindung von Diamanten in Böhmen" veranlaßt mich, Ihnen zwei Blätter der Zeitschrift des naturwissenschaftlichen Vereins „Lotos" in Prag zu übersenden, in welchen einige Bemerkungen über den erwähnten Fund ent-

halten sind. Aus denselben geht zunächst hervor, daß in der Ueberschrift des citirten Aufsatzes unrichtiger Weise die vielfache statt der einfachen Zahl angewendet wurde, denn nur ein einziges Steinchen, welches sich als Diamant erwies, wurde unter den zum Verarbeiten bestimmten Pyropen im Herbste vorigen Jahres in der Schleifwerkstätte zu Dlaschkowitz aufgefunden. Dies ist das Thatsächliche; das Weitere aber, daß der Diamant aus der diluvialen Pyrop führenden Ablagerung selbst stamme, ist eine Annahme, welche, wenn man alle Umstände berücksichtigt, an Wahrscheinlichkeit mehr gegen, als für sich hat, und wenigstens mit einigem Vorbehalt hätte mitgetheilt werden sollen. Ich konnte daher wohl meine erste Notiz über den Fund in der Lotos-Zeitschrift mit den Worten schließen: „„Während demnach die Bestimmung des Steinchens als Diamant außer aller Frage ist, dürfte doch die Angabe bezüglich seines Vorkommens noch weitere Nachweise erfordern. Es wäre demnach bei dem besonderen Interesse, welches sich an die vorliegenden Nachrichten knüpft und den Eigenthümlichkeiten der Lagerstätte im Vergleich mit den bekannten Diamantfundstellen sehr wünschenswerth, daß sorgfältige, fachmännische Erhebungen eingeleitet würden, um zunächst das Vorkommen des Diamanten als eines böhmischen ganz sicher zu stellen."" Ueber die Berücksichtigung dieser gewiß berechtigten Forderung einer fachmännischen Untersuchung der angeblichen Lagerstätte ist seither nichts bekannt geworden; im Gegentheil scheint es, daß das Vorkommen des Diamanten in der Pyropen führenden Ablagerung bei Dlaschkowitz für Jene, welche hierüber von Prag aus die Nachricht nach allen Seiten sandten, außer aller Frage stehe; im böhmischen Museum wurde sogar das Steinchen mit der Unterschrift: „„der erste böhmische Diamant"" zur Schau gestellt. Aber nicht allseitig wurde das gemeldete Vorkommen als ein über jeden Zweifel erhabenes aufgenommen; es wurde auch gelegentlich des Berichtes über die Untersuchung einer Edelstein führenden Quartär-Localität in Sachsen darauf hingewiesen, daß hier eine Täuschung wohl möglich sei. Isis, 1870, 12). Gewiß dürfte zu letzterer Annahme einige Berechtigung vorliegen, denn schließlich ist, wie ich in der Zeitschrift Lotos (Juni, 100) bemerkte, doch die eigentliche Fundstelle des „„böhmischen Diamanten"" eine Werkstätte, in der Pyrope geschliffen und auch mit Diamant gebohrt werden, und so lange man nicht im Pyropsande selbst Diamanten aufgefunden haben wird, müssen auch die über dies Vorkommen verbreiteten, ohne jeglichen Vorbehalt mitgetheilten und auf keinerlei fachmännische Erhebung oder Untersuchung sich stützenden Nachrichten mindestens als verfrüht bezeichnet werden."

Die unmittelbare Condensation des atmosphärischen Wasserdampfes.

Professor Forel in Lausanne hat die Wassermenge der Rhone unterhalb des Genfersee's aus langjährigen Beobachtungsreihen abgeleitet. Hiernach beträgt die mittlere Wassermenge, welche dieser Fluß jährlich an dem gewählten Punkte vorbeiführt, 9240,566,400 Kubikmeter. Das Flußgebiet der Rhone bis zu dem betreffenden Punkte beträgt 7995,000,000 Quadratmeter. Die Wassermenge der Rhone würde demnach, selbst nach Abzug des direct verdunsteten Wassers, einem mittleren jährlichen Niederschlage von 1,15 Meter Höhe entsprechen, unter der Voraussetzung, daß der Fluß sein sämmtliches Wasser durch die meteorischen Niederschläge empfängt. Nun ergeben aber die directen Beobachtungen, daß die Menge der Niederschläge im Durchschnitt höchstens 0,7 Meter beträgt, wovon noch das verdunstende, also wieder emporsteigende Wasser abzuziehen ist. Da die Voraussetzung, sämmtliches Flußwasser entstehe aus den meteorischen Niederschlägen, durch zahlreiche Untersuchungen an den verschiedensten Punkten Europa's längst nachgewiesen ist, so bleibt bezüglich des Oberlaufes der Rhone nichts anders übrig, als sich nach einer weiteren Quelle, welche einen Theil der Niederschläge in anderer Form dem Flusse zuführt, umzusehen. Als solche Quelle sieht Prof. Dufour die unmittelbare Condensation des atmosphärischen Wasserdampfes an den kalten Felsenspitzen und auf den Eis- und Firnfeldern

der Alpen an. Etwas Analoges beobachten wir alltäglich, wenn wir kalte Gläser einer warmen feuchten Luft aussetzen. Ein Gefäß von 18 Centimeter Durchmesser wurde mit einer Mischung von Schnee und Salz gefüllt und darauf während des Zeitraums von einer Stunde der freien, ruhigen Luft ausgesetzt. Die relative Feuchtigkeit derselben blieb während dieser Zeit zwischen 0,66 und 0,70. Das Gefäß sammt Inhalt wog beim Beginne des Versuchs 672, beim Schlusse 677 Gramm. Obgleich die Luft nicht vollständig mit Dampf gesättigt war, hatten sich dennoch 5 Gramm unmittelbar an den kalten Wänden condensirt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die unmittelbare Condensation des Wasserdampfes in dem Sinne, wie Düfour behauptet, wirkt; nur wäre es interessant, durch directe Messungen an geeigneten Stellen sich über ihre Quantität ein einigermaßen zuverlässiges Urtheil bilden zu können.

Windstille im Freien während eines Sturmes. Die Ztschft. d. öster. Ges. f. Met. bemerkt hierüber (Bd. VI. Nr. 1) folgendes: Herrn Dir. v. Littrow wurde vor Jahren von dem rühmlichst bekannten Landschaftsmaler L. Gurlitt eine während eines Sturmes gemachte Beobachtung völliger Windstille mitgetheilt, über welche, um nähere Angaben ersucht, Herr Gurlitt Folgendes schrieb:

„Im Jahre 1841 oder 1842 war ich auf der dänischen Insel Möen, um an den die Küste bildenden Kreidefelsen Studien zu machen. Die Partie der Insel, um die es sich für mich handelte, war im rechten Winkel einem sehr stark wehenden Winde zugekehrt, so daß ich gar nicht den Versuch wagte, an solchen Orten meinen Standpunkt nehmen zu wollen, wo der Abhang zum Meere schroff abfiel, und ich auf der Höhe, ohne jeden Schutz, der vollen Gewalt des Windes mich preisgegeben glauben mußte. Außer diesen fast senkrechten Abhängen gab es aber tiefe Einschnitte, die sich in schräger Richtung dem Meere zusenkten, und außerdem noch Schutz durch Bäume und Sträucher boten; hier glaubte ich eher arbeiten zu können, aber vergebens war mein Bemühen, der Sturm riß mir die Zeichenmappe vom Schooß.“

„Alle weiteren Versuche aufgebend, schlenderte ich herum, und gar nicht in der Absicht dort zeichnen zu wollen, sondern mehr aus einer Art Uebermuth, wollte ich mich einmal der vollen Gewalt des Sturmes aussetzen, und ging deshalb zur Kante einer der fast senkrecht abfallenden Kreidewände. Wie groß war aber mein Erstaunen, als ich hier angelangt, ganz schutzlos dem vom offenen Meere gerade auf mich gerichteten Sturm gegenüber, es vollkommen windstill fand, während rechts und links die sanfter abfallenden Abhänge hinauf und 20 bis 30 Schritte hinter mir, in's Land hinein die Bäume brechen zu wollen schienen. Hier habe ich dann während des Sturmes drei große Bogen Papier bezeichnet und die fertigen Blätter neben mir auf den Boden gelegt, ohne daß sie wegwehten. Diese überraschende Erscheinung wiederholte sich immer wieder, wo eine schroffe Felswand im rechten Winkel zur Richtung des Windes sich befand, und bald hatte ich den Schlüssel zu diesem auffallenden Phänomen gefunden — und denke mir den Vorgang so: die breite, dem Luftstrome im rechten Winkel zugekehrte Stirn des fast senkrechten Abhanges zwingt die gewaltige Masse Luft nach allen Seiten, und so auch nach Oben auszuweichen; dadurch wird nun der Luftstrom, der in gerader Richtung die Höhe des Abhanges treffen würde, mit hinaufgedrängt, schlägt wie eine Meereswelle über und bildet unter dieser überschlagenden Welle eben windstillen Raum.“

„Sobald ich nach Kopenhagen kam, machte ich Prof. G. Forchhammer Mittheilung von meiner Beobachtung, und wie es so oft bei solchen Sachen geht, gerade im selben Sommer hatte Forchhammer dieselbe Beobachtung in Jütland gemacht; er war dadurch, daß die Schafe im größten Sturm immer die Höhen der Dünen suchen, daraufgeführt worden — er lasse eben, wie er mir sagte, eine Abhandlung darüber drucken*).“

*) Neues Jahrbuch für Mineralogie ꝛc., herausgegeben von K. C. v. Leonhard Dr. H, G. Bronn, Jahrg. 1841, pag. 3. Es heißt in der „Geognostische Studien am

„Jahr oder Jahreszeit wird zur Erklärung des Phänomens nichts beitragen; nothwendig aber scheint es mir zu sein, daß die Richtung des Windes im rechten Winkel auf die Felswand treffe. — Mein Sohn Wilhelm erinnert mich eben daran, daß mir auf Gibraltar eine Wolke so sehr auffiel, die während eines Sturmes aus Osten, der gerade gegen die schroff abfallende Wand des Felsens wehte, sich westlich, wohl in der Höhe des Felsens, frei schwebend, ruhig fast den ganzen Tag hielt. — Hier mag dasselbe Princip gewirkt haben."

Die Sonnenfinsterniss vom 22. Dec. v. J. Italienische Blätter berichten über diese Finsterniß: „Aus Augusta schreibt man, daß trotz Sturm und Schneegestöber doch sehr zufriedenstellende Resultate gewonnen worden. Man habe während der totalen Verfinsterung die Leucht-Strahlen einer schon früher beobachteten Protuberanz, Hydrogen-Strahlen, einen Strahl von dunkelgelber Farbe, aber keinen Eisenstrahl beobachtet. Dagegen habe man zwei leuchtende Streifen in der Krone wahrgenommen, einen grünen und einen grünlich gelben. In Terra nova wurden 14 photographische Ansichten verschiedener Phasen gewonnen. Namentlich ward festgestellt, daß die Krone polarisirtes Licht hat und die Polarisationsfläche die Sonnenscheibe berührt. Nach Notizen aus Girgenti dauerte die Verfinsterung 15 Secunden und wurden bei dortigen Beobachtungen die Anleitungen von Pater Secchi zu Grunde gelegt."

Meeresufer" betitelten Abhandlung pag. 3.: „Ganz anders dagegen zeigt sich die Scene, wenn das Meer vom Sturm bewegt wird. Kaum ist man im Stande, sich auf der Düne stehend zu erhalten, es sei denn, daß sie hart am Ufer liege und senkrecht gegen das Meer abgeschnitten sei. Dann fühlt man den Wind gar nicht oder sehr wenig, eine Erfahrung, die an unseren Küsten ganz allgemein ist, und bei den senkrechten, bis 200 Fuß hohen Abschüssen des Ufers sich überall wiederholt, ja auf den Färöern bei 2000 Fuß hohen Abstürzen sich eben so zeigt. Das Vieh sucht daher im Sturm immer den Rand der Kliffs und stürzt nicht selten hinab. Diese Erscheinung rührt daher, daß der Wind, indem er an die senkrechte Mauer anprallt, einen senkrecht aufwärts gehenden Luftstrom veranlaßt, der sich noch etwas höher als das Kliff fortsetzt und den Beobachter durch eine Luftmauer gegen den Sturm schützt." Dieses Citat verdanken wir der Güte des Herrn Prof. P. W. Forchhammer und G. D. E. Weyer in Kiel. Ersterer erinnerte sich dabei ähnlicher Wahrnehmungen aus Kohl's Reisen am schwarzen Meere.

Eine merkwürdige Erscheinung bei Sonnenuntergange am 11. December 1870 beobachtete Hr. Weber in Pedeloh und berichtet in Heis' Wochenschrift darüber folgendes: „Der dunst- und duftreiche Himmel, besonders in der ersten Hälfte des December, brachte manche schöne Erscheinung. Besonders trat das Abend- und Morgenroth zeitweise in seltener Pracht auf. Sämmtliche Regenbogenfarben waren alsdann vertreten. Das merkwürdigste Phänomen entwickelte sich am 11. December. Schon vor Sonnenuntergange enthüllte sich in den in Westen haftenden dichten Duftschichten ein prachtvolles Abendroth. Das Farbenspiel mit seinen mannichfaltigen Schattirungen war wundervoll und reichte noch über das Zenith hinaus. Doch der anziehendste Moment sollte noch kommen. Noch nicht ganz hatte die Sonne den Gesichtskreis verlassen, als sich, von ihr scheinbar ausgehend, eine Prachtsäule von 22° erhob. In Breite trug sie den Durchmesser der Sonne. Ihr Farbenton grenzte an das Feuerrothe. Das Ganze jedoch erschien wie von unendlich vielen dunklern Fäden durchwoben, welche sich namentlich an dem Fuße der Säule recht kenntlich machten. Einen prachtvollen Anblick gab die Spitze der Säule. Sie endete in einen kugelförmigen, nach oben stark abgeplatteten Aufsatz, von dem rechts und links eine ganze Wucht von Strahlen in Länge von 15 bis 30 Minuten herabhingen. In dieser Vollendung verblieb das Bild etwa 3 Minuten. Es fiel die große Aehnlichkeit desselben mit einer Protuberanz, welche Herr Prof. Zöllner am 29. Aug. 1869 entdeckt und gezeichnet hat, auf und gab Veranlassung zu manchen Gedanken über jene Phänomene. — Hinter der Säule lagen noch immer die nunmehr rosig gewordenen Partien derart klar, daß sich die

einzelnen Abgrenzungen derselben selbst durch diese noch faßlich herausstellten. Die Säule schien überhaupt dem Auge um ein Ansehnliches näher zu stehen. Das feine Gewebe aber, woraus sie bestand, berechtigte zu der Annahme, daß sie dünnern Luftschichten angehören müsse. Sowohl südlich als westlich zeigten sich noch zwei andere Strahlen, in Neigung von 60 und 30 Grad. Ihr Stützpunkt war ebenfalls die Sonne. Sie hatten dieselbe Breite wie die Säule, waren aber so zart und luftig, daß sie sich einem flüchtigen Blicke leicht entzogen. Ihre Spitzen neigten sämmtlich gegen den Horizont, jedoch so, daß die Neigung der beiden untersten die ansehnlichste blieb. Das ganze Bild bestand etwa 6 Minuten. Zunächst verschwammen die Seitenstrahlen. Danach erblaßte auch die Säule, jedoch so, daß sie nur an Ausdruck, nicht an Ausdehnung verlor. In dieser Fassung erlosch sie auch und zwar so plötzlich und gänzlich, daß auch keine Spur übrig blieb. Der prachtvolle Hintergrund lag noch in ungeschwächter Schönheit vor, nur der Farbenton ging nach und nach von Rosa zu Violett über.

Wir bewundern oft das Ferne, wo doch das Nahe oft eben so gerechte Ansprüche an uns macht."

Chromatische Polarisation in der Atmosphäre. Bei Gelegenheit von Höhenmessungen der Sonne zum Zweck von Zeitbestimmungen, schreibt Herr Flögel in der Wschft. f. Astronomie, bei welchen ich mich einer Wasserfläche als künstlichen Horizontes bediente, ist mir aufgefallen, daß in dem Spiegelbilde, welches die in der Umgebung der Sonne stehenden feinsten Wolken geben, Farbenerscheinungen auftreten, die nicht zu verwechseln sind mit den gewöhnlichen Beugungsringen, welche uns bekanntlich genaue Messungen der mikroskopisch kleinen Dunstbläschen der Wolken gestatten. Diese Farben sind unregelmäßig vertheilt auf Flecke, die sich nicht zu Ringen ergänzen; sie stehen auch viel weiter von der Sonne ab als die Beugungsringe. Man unterscheidet hauptsächlich Roth und Grün, die im Allgemeinen den blassen Polarisationsfarben höherer Ordnungen gleichen. Wandte ich das Auge von dem Spiegelbilde ab und suchte direct die betreffende Stelle an der Wolke, so war diese stets vollkommen weiß. Aus diesem Umstande schließe ich einstweilen, in Ermangelung einer anderen genügenden Erklärung, daß wir es mit Polarisationsfarben zu thun haben, die uns die als Analysator wirkende Wasserfläche zu erkennen giebt, während sie ohne Analysator natürlich nicht auftreten können. Als Polarisator werden dabei die hinter der Wolke befindlichen Lufttheilchen wirken, deren Licht bekanntlich ziemlich stark polarisirt ist. Dann verlangt aber die Farbenerscheinung nothwendig die Einschaltung eines doppeltbrechenden Körpers; hier werden die feinen Eisnadeln der Wolken zur Erklärung ausreichen. Die ganze Erscheinung währte jedesmal so kurze Zeit, daß ich zwar ihr Vorhandensein constatiren, ihre genauere Natur wegen eingetretener stärkerer Bewölkung aber noch nicht ermitteln konnte. Ich habe sie überhaupt nur zweimal, in diesem Mongt nämlich, bei Frostwetter gesehen; Bedingung scheint zu sein, daß die Sonne hinter einer dünnen Wolke stehe, etwa von der Dichte, daß man das Wasserspiegelbild ohne Beschwerde mit freiem Auge betrachten kann; die Farbenflecke lagen sehr unregelmäßig an den Rändern der Wolken, in 10—15° Entfernung von der Sonne. Ich hielt den Gegenstand für interessant genug, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. Denn wenn meine Erklärung die richtige ist, würden wir ein in der That höchst einfaches Mittel besitzen, um Dunstbläschen der Wolken von Eisnadeln zu unterscheiden. Man brauchte in dem Spiegelbilde, entweder von einer ruhigen kleinen Wasserfläche oder einem unbelegten Stück Spiegelglase, nur nach den Farben zu suchen; denn die aus flüssigem Wasser bestehende Hülle der Nebelbläschen kann als einfach brechender Körper natürlich keine Farben erzeugen.

Wiederbelebung gefrorner Fische. Dr. Richardson hat seit längerer Zeit Untersuchungen über die Wirkung des Gefrierens der Centralpunkte des Nervensystems angestellt. Er fand, daß gewisse

Thiere, z. B. Frösche, wenn sie nach dem Gefrieren wieder zum Leben gebracht werden konnten, in diesem Zustande durchaus nicht athmeten, daß sie aber auch nicht starben, wenn sie in Gase gebracht wurden, welche das Leben sonst nicht erhalten würden. Professor Rolleston bemerkt, daß man auf dem Markte zu New-York bisweilen starr erfrorene Hechte sehen könne, und es bekannt sei, daß diese Thiere wieder zum Leben kommen. Dasselbe hat auch Dr. Richardson bei anderen Fischen gefunden, doch bemerkt er, daß sehr vieles auf die Art und Weise des Aufthauens ankomme. Das höchste warmblütige Thier, mit dem die Versuche gelangen, war eine kleine Katze, die sich wieder erholte, nachdem sie starr erfroren und selbst in Aether getaucht worden war.

Die Tropfengestalt als Prüfungsmittel ist kürzlich von Prof. Quincke empfohlen worden. Die Höhe flacher Tropfen auf einer beliebigen, horizontalen Unterlage soll hiernach ausreichen, um die Reinheit geschmolzener Metalle und einzelner chemischer Verbindungen zu prüfen. Wenn der Durchmesser eines Tropfens eine gewisse Größe, und zwar etwa 20 Millimeter nicht überschreitet, so erscheint die Tropfenhöhe, d. h. der Abstand des obersten Tropfentheils von der horizontalen Fläche, nahezu constant.

Wenn man aus geschmolzenen Substanzen bei möglichst niedriger Temperatur große, flache Tropfen bildet, so ist ihre Höhe die gleiche wie beim Quecksilber, oder aber sie verhält sich wie diese letztere Höhe multiplicirt mit der Quadratwurzel aus einer der ganzen Zahlen 2, 3 2c. Nach den Untersuchungen von Quincke haben flache Tropfen aus folgenden Substanzen gleiche Höhe mit Quecksilbertropfen: Blei, Wismuth, Antimon, Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorsilber, Chlorcalcium, Nitrate, Wachs, Walrath, Paraffin, Zucker 2c. Folgende Substanzen geben Tropfen von 2½mal größerer Höhe als Quecksilbertropfen: Wasser, Platin, Gold, Silber, Kadmium, Zinn, Kupfer, Borax, Phosphorsalz, kohlensaure und schwefelsaure Salze, Glas. Eine 3½mal größere Höhe als Quecksilbertropfen geben Zink und Palladium, dagegen sind die Tropfen von Schwefel, Phosphor, Selen und Brom 2½mal niedriger als Quecksilbertropfen.

Wird die Oberfläche flacher Tropfen mit einer dünnen Schicht von einer fremden Flüssigkeit überzogen, so ändert sich die Höhe sofort. Bisweilen genügt schon eine Flüssigkeitsschicht von Ein Milliontel Millimeter Dicke um diese Höhenänderung merklich eintreten zu lassen. Bei einer Dicke von $\frac{1}{20000}$ Millimeter kann die Erniedrigung bis zu ¼ der ursprünglichen Tropfenhöhe betragen.

Professor Quincke macht darauf aufmerksam, daß auf dem hier bezeichneten Wege so geringe Mengen einer Substanz wahrgenommen werden können, wie durch keine andere Methode, mit vielleicht alleiniger Ausnahme der Spectralanalyse. Wird z. B. zu einem auf Kohle geschmolzenen Silbertropfen Ein Milliontel Theil Blei gebracht, so erniedrigt sich sofort die ursprüngliche Höhe von 4 Millimeter auf 2⅓ Millimeter, so daß selbst ein ungeübtes Auge den Unterschied sofort bemerken kann.

Die angezeigte Methode ist für manche Gebiete der Technik vielleicht von Wichtigkeit. Es verdient noch bemerkt zu werden, daß die Arbeiter in den Gießereien schon längst nach der Tropfengestalt des Gußeisens dessen Güte zu beurtheilen pflegen.

Das Wachsthum der Städte in Canada, namentlich derjenigen in der großen Provinz Ontario, ist staunenerregend. Besonders Toronto bietet in seiner kurzen Lebensgeschichte das lebhafteste Beispiel einer raschen Entwicklung.

Wir stehen im Februar 1795 am Rand einer schönen eisbedeckten Bucht, die sich eine englische Meile weit bis zu einer Sandbank erstreckt, gegen welche der Ontariosee mit wildem Wellenschlage anbraust. Wir versuchen gegen Norden zu blicken, aber die Aussicht ist durch unendliche schneebedeckte Wälder unterbrochen. Die Sonne scheint hell und die kalte, klare Luft gibt dem Körper und Geiste die Elasticität, um sich trotz der Einsamkeit und Wildheit der Scene behaglich zu füh-

len. Hungrige Wölfe heulen und furchtsame Hirsche flüchten nach dem dichten Buschwerk, welches den Wald im Westen begrenzt.

Jetzt entdecken wir Fußspuren im Schnee. Auch finden sich Anzeichen von Menschenwerk; rohe Schuppen sind die Wigwams zweier Familien der Missessauga-Indianer. Alles ringsum ist wüste. Der nächste Punkt mit civilisirter Bevölkerung liegt 200 englische Meilen östlich, der Westen und Norden ist noch im unbestrittenen Besitze der Rothhäute. Wir treten in ein Wigwam ein und finden die Indianer nicht mit Kriegsfarbe bemalt, wohl aber in tiefer Bekümmerniß. Sie haben das Gesicht des weißen Mannes gesehen und wissen, daß, wenn der Schnee geschmolzen und die Erde trocken geworden ist durch den warmen Sonnenstrahl, ihre Jagdgründe auf immer für sie verloren sind. Sie kommen nun, um auf ihren Häuptling zu hören, der ihnen ihr Schicksal voraus verkündigt in der Sprache Longfellows:

Gitsche Manito, der Mächtige,
Sprach zu mir in einem Traume,
Auch erblickt ich in dem Traume
Die Geheimnisse der Zukunft,
Auch der Tage, die da kommen:
Sah nach Westen ziehn die Schaaren
Unbekannter, mächtger Stämme.
Alles Land war voll von Menschen,
Rastlos drängend, treibend westwärts,
In der Sprache zwar verschieden,
Aber alle eines Sinnes.
In den Wäldern klang der Axthieb ꝛc.

* * *

Sah die Reste unsers Volkes
Fortgeschwemmt nach Westen weiter,
Wild und trübe wie Gewitter,
Wie verwehte Herbstesblätter.

Sechzig Jahre später stehn wir an demselben Fleck. Die Scene hat sich geändert. Jetzt stehn wir in der Mitte von Toronto, einer Stadt von 60,000 Einwohnern. Wir blicken nach Westen, wohin die Hirsche vor den Wölfen flohen, und finden lange Reihen glänzender Läden mit Fenstern von Spiegelglas und gefüllt mit den reichsten Waaren von Europa. Der Boden, auf welchen sie gebaut sind, ist 100 £ für je einen Fuß Frontseite werth. Wo der Wald stand ziehen sich jetzt weithin breite Straßen, die sich in rechten Winkeln schneiden und von glänzenden Häusern und reizenden Villen gebildet werden; außerdem finden wir zwei höhere Schulen, zwei Kathedralen, 24 Kapellen, ein schönes Postamt und ein großes Krankenhaus. Manche dieser Gebäude sind architektonisch schön und würden für jede Stadt Europa's eine Zierde sein.

Ebenso war vor weniger als 50 Jahren die Stelle, wo jetzt London in Canada steht, eine dichte Wildniß ohne Lichtung auf viele Meilen im Umkreis, und jetzt hat die Stadt 20,000 Einwohner, obgleich sie 30 englische Meilen landeinwärts vom nächsten Hafenort am See entfernt ist. Hamilton wurde 1813 gegründet und hat jetzt 25,000 Einwohner; 1870 wurden mehr neue Häuser gebaut als je in einem Vorjahre. Auch Ottawa ist bedeutend gewachsen, seitdem die Regierung dahin verlegt wurde. Durch den Bau von Eisenbahnen schwangen sich in wenigen Jahren Dörfer zu volkreichen Städten empor; am meisten aber trug die Ausdehnung der Industrie zum Emporblühen dieser Plätze bei. Vor 10 Jahren noch fand sich kaum eine wahrhaft bedeutende Fabrik, jetzt können sie nach Dutzenden gezählt werden. Ontario war noch vor wenigen Jahren ein glänzendes Verkaufsfeld für den Ueberschuß der Fabrikate der Unionsindustrie; jetzt können die Bedürfnisse durch einheimische Fabrikate gedeckt werden, deren Qualität den früher importirten wenigstens gleichkommt. Wollenwaaren sind selbst den ausländischen überlegen und werden auch nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Natürlich erfordert die Industrie zahlreiche Maschinen, und deren Bau gibt wieder einer großen Menschenmenge lohnende Beschäftigung. Geschickte Arbeiter sind sehr gesucht und oft sind sie gar nicht zu erhalten. Große und immer mehr sich vergrößernde Gießereien sind in regelmäßiger Thätigkeit und selbst Nähmaschinen werden in großartiger Anzahl fabricirt. Die erste Fabrik dafür wurde 1860 in Ontario gegründet und hatte auf 5 Jahre ein Privileg. Jetzt sind deren ein Dutzend daselbst und einige derselben

arbeiten besonders für den europäischen Markt. B.

Der Dom des Capitol zu Washington ist ganz und gar aus Schmiedeeisen erbaut und kommt der architektonischen Schönheit die wundervolle Construction gleich und die sinnreiche Art der Verbindung so zahlreicher Bestandtheile. Wäre er zu einer anderen Zeit erbaut worden, als während der amerikanische Bürgerkrieg alle Interessen absorbirte, so würde er in den verschiedensten Beziehungen von größerem Einfluß auf wissenschaftliche Bestrebungen gewesen sein. Der äußere Durchmesser des Domes, wo das Eisengerüst aufliegt, beträgt 137 Fuß, die Höhe des ganzen Eisenbaus bis zum obersten Theil der Kuppel ist 200 Fuß. Hier steht noch eine Statue von 20 Fuß Höhe, die auf einer besonderen Eisenbahn gewissermaßen durch die Wolken auf diese hohe Stelle geschafft wurde. Natürlich mußte der Architekt dieses Riesenbaues, Thom. M. Walter, vermuthen, daß diese enorme Eisenmasse mehr oder weniger durch die Sonnenstrahlen beeinflußt werde, indem diese einseitige Ausdehnungen hervorbringen könnten, und traf alle mögliche Fürsorge, um sie unschädlich zu machen. Um sich von der Wirksamkeit seiner Construction zu überzeugen, hing er im höchsten Ende der Kuppel, unter den Füßen der Statue einen Draht auf, der bis nahe an den Fußboden der Rotunde herabreichte, verband damit einen Mechanismus, der einen spitzen Bleistift auf ein Blatt Papier drückte, um so die Wirkung der Ausdehnung und Zusammenziehung des Eisenwerks graphisch darzustellen. Bei der fortschreitenden Erwärmung durch die Sonne von Ost nach West erwartete Walter eine ähnlich fortschreitende Curve.



Die Bewegungen der Spitze des Capitols in Washington im Winde.

Aber nicht die Sonne, wohl aber der Wind machte Gebrauch von dieser sinnreichen Construction, obgleich bei der Breite der Basis und der Festigkeit der Construction zu erwarten stand, daß das Gebäude jeder Wirkung des Windes trotzen würde. Die Curve wurde vom Apparat während eines mäßigen Windes vom 10. December 1869, 7 Uhr Abends bis zum 12. December zur selben Stunde gezeichnet. Bei A beginnend erkennt man beim Verfolg der Linie, wie abwechselnd der Wind bald mäßig, bald heftig, aber stoßweise die Kuppel trifft, wie er sie ringsum in allen Richtungen des Compaß nach und nach anpackt, wie sanfterer und gleichmäßiger Wind abwechselt mit heftigen Luftstößen. Daß Kirchthürme und Schornsteine vom Winde geschüttelt werden können, ist bekannt, daß aber ein so riesiges Gebäude aus Eisen nicht der Bewegung widerstehen werde, hatte Niemand erwartet. Natürlich ist ein Theil der Curve auch bedingt durch die Rotation der Erde, wie aus dem

ganz ähnlichen Foucault'schen Pendelversuch bekannt ist. B.

Das zweiköpfige Mädchen von Baltimore. Merkwürdiger als die siamesischen Zwillinge ist das „zweiköpfige Mädchen", das eben in Baltimore gezeigt wird und beabsichtigt, auch nach Europa zu kommen. Während bei den Siamesen die Zwillingsbildung bedingt wird durch das starke Band, welches von Brust zu Brust die beiden Brüder verbindet, so sind hier zwei Mädchen mit dem Rücken verwachsen, oder vielmehr haben dieselben von der Mitte des Rückens eine gemeinsame Wirbelsäule.

Es sind zwei als Sclaven im Süden der Vereinigten Staaten geborene Schwarze von ausgeprägt charakteristischer Gesichtsbildung. Die Bindefläche auf dem Rücken ist 50 Quadratzoll groß. Besonders merkwürdig aber ist, daß beide Vagina und Anus gemeinsam haben, während die dazu gehörigen Organe selbst getrennt liegen. Vom Nabel abwärts haben sie, besonders in Beinen und Füßen, gemeinsames Gefühl. Obgleich die Photographie dieses Doppelwesens nichts weniger als schön anzusehen ist, so soll doch die Wirklichkeit weit weniger abschreckend sein. Die Mädchen sind 18 Jahre alt, völlig gesund, singen zweistimmig und tanzen trotz ihrer 4 Beine sehr nett. B.

Singende Mäuse. Hierüber berichtet in der Ztschrft. „Nat. u. Offbg." 1871 Heft 2 Herr Dr. H. Landois das Nachfolgende: „Hier in Westphalen gehören singende Mäuse durchaus nicht zu den Seltenheiten. Die Sänger sind die gewöhnlichen Hausmäuse, Mus musculus L. und zwar, wie ich aus eigenen Beobachtungen versichern kann, stets jüngere Individuen. Professor Altum, der ihren Gesang ebenfalls verschiedene Male gehört, charakterisirt ihn als ein sonores lautes Gezwitscher rasch aufeinander folgender feiner Quiektöne. Damit ist die nackte Thatsache wiedergegeben, und die Schilderung bedeutenderer musikalischer Leistungen gehört in den Bereich der Fabel. Wie sich jedoch leicht Irrthümer in der Beobachtung einschleichen können, dafür erwähne ich folgenden Vorfall. Durch die Güte eines Naturfreundes waren mir zwei singende Mäuse zum Geschenk gemacht worden. Es waren zwei junge Exemplare, welche in einer gewöhnlichen Mäusefalle gefangen, und in der Gefangenschaft ihr munteres Gezwitscher laut erschallen ließen. Dieser Umstand veranlaßte den Besitzer, den Mäusen einen sehr hübschen Zwinger zu bauen. Die Seitenwände desselben waren Glas, in demselben waren kleinere Winkel angebracht, in denen sich die Thierchen verbergen konnten. Für reichliche Nahrung war gesorgt. In der Falle hatten sie gesungen, in dem wohnlichen Bauer waren sie verstummt. Als sie in meinen Besitz kamen, vermuthete ich, daß die Gefangenschaft sie stumm gemacht, und gab ihnen auf meinen Zimmern die Freiheit. Obschon ihnen Futter jeder Art geboten wurde, hörte ich von ihnen keinen Laut. Einst werde ich Nachts aus dem Schlafe erweckt, und höre zarte angenehme Klänge. Ich richte mich auf, greife zur Stimmgabel, um die einzelnen Töne zu fixiren, und war erfreut, die Distanzen des Mäusegesanges bereits vollkommen bestimmt zu haben. Plötzlich ein lautes Gekrach! Die Mäuse hatten eine Saite meiner Guitarre zerfressen!"

Vermischte Nachrichten.

Verluste von Menschenleben in den englischen Kohlenbergwerken. Wie viele Menschenleben dem friedlichen Dienste der Industrie geopfert werden, geht aus der folgenden tabellarischen Uebersicht über die Menschenverluste bei dem englischen Kohlenbergbau im Jahr 1869 hervor:

Kohlendistricte.	Männl. Arbeiter (Census von 1861)	Zahl der Gruben.	Kohlen gefördert. Tonnen.	Unglücksfälle	Menschenleben.	Auf ein Leben kommen Arbeiter	Auf ein Leben kommen Ton. Kohlen
Northumberland, Cumberland, Nord-Durham	22719	183	11,660000	72	80	400	145750
Süddurham	30805	163	15,636000	74	79	478	197924
Nord- und Ost-Lancashire	23525	297	7,020000	74	76	345	92368
West-Lancashire, N. Wales	24302	200	8,018939	101	234	139	34269
Yorkshire	31938	413	10,893500	62	69	522	157877
Derby, Nottingham, Leicester, Warwicksh	23434	200	8,100000	70	78	365	103846
N. Stafford, Cheshire, Shropshire	16427	225	6,200000	45	50	420	124000
S. Stafford, Worcestershire	25235	555	10,408000	96	104	274	100076
Monmouth, Gloucester, Somerset, Devon	21762	210	6,250000	51	68	382	91912
Süd Wales	26292	300	9,180000	115	181	160	50718
In anderen Theilen Englands	148	—	—	—	—	—	—
England und Wales	246587	741	93,366439	760	1019	—	—
Schottland	35886	465	14,637043	94	97	—	—

Werth des zerstörbaren Eigenthums in Paris. Die englische Zeitschrift „Economist" berechnet den Werth des zerstörbaren Eigenthums in Paris folgendermaßen:

Werth der Gebäude 154,354000 £
= 1029 M. Thlr.
Möbel u. dgl. 77,175000 £
= 514 M. Thlr.
Waaren u. Handelsvorräthe 77,175000 £
= 514 M. Thlr.
Zusammen 311,700000 £
= 2075 M. Thlr.

Indischer Thee scheint nach den Angaben des Dr. Archibald Campbell dem chinesischen steigend Concurrenz zu machen. Sein Bericht zeigt, daß der Totalexport Unterbengalens mehr als 11 Mill. Pfund Thee betrug, also fast 3 Mill. Pfund mehr, als im Jahre vorher. Für das Jahr 1870 stellt sich die Ausfuhr auf 15 Mill. Pfund. Dazu kommt noch die Production von Kumaon, Dhera, Dhoon, Kangra und den Nilgerries. 1862, wo der erste indische Thee nach England kam, betrug die Gesammtproduction nur 2 Mill. Pfund. Es ist kein Zweifel, daß nicht nur für Europa dieser Handelsgegenstand von Wichtigkeit werden muß, wenn die Reinheit und Güte des Products allgemeiner bekannt geworden ist, sondern auch ganz besonders für die eine große Menge von Thee verbrauchenden Länder nördlich des Himalaya, sobald das indische Gouvernement für einen leichteren und sichreren Transport über das Gebirge sorgen wird. In Assam wurden auf 290 Theeplantagen 1869 fast 436,000 Pfund Thee geerntet. Aehnlich stellt sich das Ergebniß in vielen Theilen Indiens, und dabei werden angestrengte Bemühungen gemacht, die Theecultur immer mehr auszudehnen. B.

Die Angoraziege soll in Australien eingeführt und acclimatisirt werden und verspricht große Erfolge. Großes Aufsehen erregte auf der letzten Ausstellung in Sidney eine Heerde mit einem Stamm Angoraziegen, mit schönen Lämmern. Australien bietet weite Strecken elenden Landes, welche durch die Züchtung dieser nützlichen Thiere Gewinn abwerfen könnten. Ihr Haar wird in England mit 15 Sgr. bis 1 Thlr. und 1 Thlr. 10 Sgr. das Pfund verkauft und besonders die feineren Sorten mit Seide verwebt oder zu Cachemirshawls verarbeitet. Das Thier ist hart und ausdauernd, auch sehr fruchtbar. Zweimal im Jahr kann die Angoraziege geschoren werden und liefert jedesmal etwa 21 Pfund Wolle. Am werthvollsten sind die Fließe der jungen Thiere.

Schottisches Eisen. Ein Eisendistrict, der von außerordentlichem Reichthum sein soll, soll in nächster Zeit der Industrie eröffnet werden. Er liegt in der Nähe der Pentlandhügel nur wenige Meilen von Edinburg. Zwei große schottische Gesellschaften haben schon mit den Eigenthümern Lieferungsverträge abgeschlossen. Die neuen Felder schließen 20 bauwürdige Kohlenflötze ein, die zusammen annähernd eine Mächtigkeit von 100 Fuß haben; zwei Flötze von Cannelkohle sind 24 und 18 Zoll mächtig. Außerdem kommen noch vor: ein Flötz sehr werthvollen ölliefernden Schiefers von 15 Zoll und zwei Flötze von Kohleneisenstein von 2 Fuß 9 Zoll und von 18 Zoll Mächtigkeit; von diesem liefern 32 Ctr. an Ausbeute 1 Tonne Eisen. — Auch im südwestlichen Theil Englands ist neuerlich ein enormes Lager von Eisenstein in einer der neueren geologischen Formationen entdeckt worden und soll von beträchtlicher Mächtigkeit sein. Im Mittel liefert es 30 Proc. Eisen.

Prof. Zeuschner's Tod. Den Wiener Tagesblättern entnehmen wir die betrübende Nachricht, daß der bekannte polnische Geologe Zeuschner (Zejszner) am 3. d. M. durch die Hand eines Raubmörders im Alter von 67 Jahren ein tragisches Ende gefunden hat. Zeuschner, früher Professor in Warschau, lebte seit einigen Jahren als Privatmann in Krakau, wo ihn auch sein trauriges Geschick ereilte. Seine Hauptthätigkeit, welche vor das Jahr 1850 fällt, widmete er der Erforschung Polens, insbesondere des Gebirgstockes der Hohen Tatra und des penninischen Klippenzuges, worüber eine große Reihe von Mittheilungen geognostischen und paläontologischen Inhaltes vorliegt. Reisen in die Alpen und nach Italien gaben ihm aber auch Stoff zu kleinen Arbeiten über außerpolnische Gegenden. Er publicirte in deutscher, französischer und polnischer Sprache; seine Arbeiten finden sich meist in den Jahrbüchern von Leonhard und Bronn, in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, in Haidinger's Mittheilungen, im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, in den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften u. a. m.; zum Theil erschienen dieselben auch als selbständige Publicationen.

In der letzten Zeit seines thätigen Lebens beschäftigte er sich mit einer größeren paläontologischen Arbeit über den Krakauer Jura. Unter den um die Erforschung Polens verdienten polnischen Gelehrten wird sein Name stets in vorderster Reihe genannt werden. (Vrh. d. k. k. geol. Rchsftlt.)

Die Diamantfelder am Cap der guten Hoffnung. Die „New-Yorker Handelszeitung" meldet nach dem Post Elizabeth Telegraph aus King Williams Town (Cap der guten Hoffnung): Unsere Stadt befindet sich in fieberhafter Aufregung, seitdem gestern Abend Hr. Innes mit einem Prachtdiamant von 29½ Karat und Hr. Bernard Lee mit neun kleinen Diamanten von den Diamantfeldern hier eingetroffen sind. Alle diese Diamanten sind von vollkommen tadelloser Schönheit. Bis zur Abreise der Herren Innes und Lee kamen wöchentlich im Durchschnitt tausend Diamantensucher auf den Feldern an. — Der „Alival Observer" sagt: Es ist die Nachricht hierhergelangt, daß Capitän Edwards auf den Feldern einen Diamant von 108 Karat entdeckte, den man 100,000 £ Werth schätzt. Einer unserer Bekannten aus dem Free State hat einen prachtvollen Edelstein zu Tage gefördert, der hellstrohgelb und 25¾ Karat schwer ist. Kleinere Edelsteine bis zu 7 Karat sind in großer Zahl gefunden worden. Besondern Erfolg haben die Diamantensucher in Hebron, Gonggong, Tzitzikanna rc. gehabt. — Der Herausgeber des „Friend" hat 60 von den Edelsteinen gesehen, alle von tadelloser Schönheit. Der größte darunter wog 41½ Karat. In King Williams Town haben die meisten Arbeiter ihre bisherigen Beschäftigungen aufgegeben, um sich nach den Diamantfeldern zu begeben, und es ist wahrscheinlich, daß das Diamantfieber wie eine Epidemie um sich greift. — Rolleston, der Entdecker der Diamantfelder, ist am 10. Jan. nach England zurückgekehrt und bestätigt die glänzenden Berichte über deren Reichthum. (Pr. Masch. Constr.)

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Ein Vortrag Tyndalls.

Mit gutem Recht wird den englischen Naturforschern nachgerühmt, daß sie ihren wissenschaftlichen Untersuchungen wichtige praktische Folgen zu geben wissen, sowie auch, daß sie ganz besonders es verstehen, die Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Bemühungen in populäres Gewand gekleidet in die bürgerliche Gesellschaft einzuführen und allgemein bekannt zu machen. Unterstützt werden sie dabei in allen größeren Städten, besonders in London, mit einem unerschöpflichen Reichthum an experimentellen Mitteln; nie fehlt es an den nothwendigen oder nur wünschenswerthen Apparaten, nie aber auch an einem dankbaren und aufmerksamen Zuhörerkreise.

Zu den vorzüglichsten populär-wissenschaftlichen Schriftstellern Englands gehört eben John Tyndall, Mitglied der R. Society, Professor der Physik an der R. Institution und der Bergwerksschule zu London. Seine neuesten Werke über M. Faraday und über die Wärme, betrachtet als eine Art Bewegung, sind Muster in Bezug auf Behandlung des Stoffs und auf Darstellung, in den deutschen Ausgaben von Helmholtz zugleich Muster von Uebersetzungen. Gerade sie werden dazu beitragen, diesen vorzüglichen Gelehrten auch in Deutschland in immer weiteren Kreisen bekannt und beliebt zu machen.

In ähnlicher geistreicher Weise, wie hier Tyndall größere Themata behandelt hat, bespricht er aber auch kleinere Untersuchungen und Entdeckungen und weiß denselben immer neue Gesichtspunkte abzugewinnen.

So hielt kürzlich Tyndall in der R. Institution in London eine Vorlesung über Lichtzerstreuung, daraus entwickelte sich aber unerwarteter Weise die Besprechung der Frage über die Versorgung Londons mit Trinkwasser. Beide Themata scheinen gar keine Berührungspunkte zu bieten und doch bringt sie Tyndall in nächsten Zusammenhang mit einander.

Fällt ein Lichtstrahl in ein dunkles Zimmer, so erkennen wir deutlich die Bahn des Lichtes an den sogenannten Sonnenstäubchen, die in mehr oder weniger großer Menge in der Luft vertheilt sind und nie ganz fehlen. Jedes einzelne Staubpartikelchen reflectirt Licht in unser Auge, wir sehen also den Staub in der Luft, aber nicht die Luft selbst. Wäre diese voll-

kommen frei von feinen festen Theilchen, so könnten wir auch den Lichtstrahl nicht sehen. Ob dieser aber von der Sonne oder von einer electrischen Lampe ausgeht ist schließlich einerlei; im letzteren Fall sind wir jedenfalls insofern im Vortheil, als wir auch unabhängig von der Sonne experimentiren können. Tyndall konnte auch so seinem Auditorium die große Unreinheit der Londoner Luft beweisen — wenn etwa noch einer daran gezweifelt hätte.

Tyndall war Mitglied der wissenschaftlichen Expedition, welche zur Beobachtung der letzten großen Sonnenfinsterniß (22. Dcbr. 1870) nach Oran gezogen war. Getäuscht in Bezug auf den eigentlichen Zweck der Reise bemühte er sich nun auf der Heimreise die Ursache der verschiedenen Färbung des Seewassers genauer zu erforschen und wurde bei diesen Bemühungen aufs zuvorkommendste von dem Kapitän und den Officieren auf J. M. Schiff Urgent unterstützt. Zwischen Gibraltar und Spithead wurden 19 Flaschen mit verschiedenen Seewasserproben gefüllt und diese, nach London zurückgekehrt, mit dem Licht der electrischen Lampe untersucht. Es bestätigte sich, daß der Lichtstrahl auch hier um so deutlicher zu erkennen war, je größer die Menge der im Wasser vertheilten festen Verunreinigungen und Beimischungen war. So enthalten die gelblichen Wasser der Küsten und Häfen eine große Menge von fein vertheilten festen Bestandtheilen, während die grünen Wasser weniger davon enthalten und auch in feinerer Vertheilung; die blauen Wasser der tiefen See dagegen sind verhältnißmäßig frei davon.

Das absolut reine Wasser aber wird so wenig wie die absolut reine Luft das Licht zerstreuen können; dieses geht hindurch und wird dabei wie von jeder anderen Flüssigkeit verschluckt, absorbirt. Bei den verschiedenen Flüssigkeiten ist auch die Absorptionsfähigkeit verschieden groß und wächst diese mit der Flüssigkeitsschicht. Um dies zu beweisen warf Tyndall mit der electrischen Lampe ein Farbenspectrum an die Wand und brachte dann zwischen diese und das Prisma eine Glaszelle mit Lösung von Kupfervitriol, dann zwei, und so steigend bis nach und nach alle Theile des Spectrums verschwunden waren durch Absorption der einzelnen Farbstrahlen. Dieselbe Erscheinung wurde in derselben Weise mit einer Lösung von übermangansaurem Kali gezeigt.

Wie aber hier gefärbte Salzlösungen das Licht absorbiren, so auch das Seewasser, überhaupt jedes Wasser. Trifft ein Bündel Sonnenlicht das Meer, so werden schon auf der Oberfläche des Wassers die Wärmestrahlen absorbirt; dann folgen in der obersten Schicht die rothen Strahlen, die verschluckt werden, erst in tieferen die grünen und zuletzt die blauen. Enthält nun zugleich das Wasser kleine feste Partikelchen, so werden diese die grünen Strahlen reflectiren und das Wasser erscheint uns grün. Wer hätte noch nicht Gelegenheit gehabt, auf dem Meere, auf Flüssen oder Seen vom Bord eines Schiffs diese grüne Farbe des Wassers zu bemerken, die unter günstigen Umständen von äußerster Schönheit ist. Fehlen aber die festen Bestandtheile, so setzen die grünen Strahlen ihren Weg

fort bis sie ganz absorbirt und ausgelöscht sind. Wasser von großer Tiefe und absoluter Reinheit müßte demnach ganz schwarz und wie eine See von Tinte erscheinen und würde kein Licht reflectiren außer einem Schimmer an der Oberfläche. Wird eine silberne Tafelplatte an einem Seil ins Meer gelassen, so erscheint sie jederzeit grün. Könnte sie zerstäubt und dann die Theilchen ins Meer gestreut werden, so würde jedes einzelne ebenfalls nur grünes Licht reflectiren.

Derselben Untersuchungsweise unterwarf Tyndall das Londoner Trinkwasser, das eben von verschiedenen Gesellschaften geliefert wird. Auch hier ließ er wieder während der Vorlesung den Strahl der electrischen Lampe nach und nach durch neun Flaschen mit Londoner Wasser fallen; je deutlicher die Bahn darin erkennbar war, um so größer mußte auch die Menge der darin enthaltenen festen Theilchen sein, welche das Licht zerstreuen. Das Auditorium konnte sich so durch den Augenschein überzeugen, daß unter allen Umständen jedes der verschiedenen Londoner Trinkwasser ein sehr unerwünschtes Getränk sei. Am schlechtesten und unreinsten zeigte sich das Wasser der Lambethgesellschaft, am reinsten dagegen war das der Kentgesellschaft; ihm an Reinheit zunächst stand das Wasser der West-Mittelessex-Gesellschaft und unter den übrigen war die Wahl schwer, welches am unreinsten sei. Aber auf diese Weise werden ja nur die festen Verunreinigungen nachgewiesen, unsichtbar bleiben aber die außerdem massenhaft darin vorkommenden gelösten Verunreinigungen.

Wie schwer es aber ist, die im Wasser suspendirten festen Theilchen durch mechanische Mittel zu beseitigen, zeigten Tyndall's Versuche sowohl mit destillirtem als auch nach verschiedenen Methoden aufs sorgfältigste filtrirtem Wasser. Alle diese waren, wenn man sie mit Londoner Wasser verglich, sehr klar, aber in allen war trotzdem der Strahl deutlich sichtbar.

Zum Beweis, wie manches natürlich vorkommende Wasser eine bewundernswerthe Reinheit zeigt, ließ Tyndall den Lichtstrahl durch eine Flasche mit Wasser aus dem Genfer See fallen und es war derselbe darin nur als schwache blaue Linie zu erkennen.

Dieser Versuch brachte Tyndall auf den praktischen Schluß, auf den er hinzielte, auf die Versorgung Londons mit Wasser aus den englischen Kalkformationen. Er schilderte dieses Wasser als von der höchsten nur irgend erreichbaren Reinheit; dabei ist es in unerschöpflicher Menge vorhanden und kann leicht der Hauptstadt zugeleitet werden. Zwar ist es durch seinen großen Kalkgehalt so hart, daß es dadurch für den häuslichen Gebrauch unverwendbar ist, aber durch den Clark'schen Proceß könnte es in den Centralwerken vollkommen von kohlensaurem Kalk befreit und dann mit gleichmäßiger Temperatur, frei von organischen Substanzen und darin vertheilten festen Stoffen nach London geleitet werden. Natürlich wäre es dann auch so weich, daß es zu allen häuslichen Zwecken verwendbar wäre. Tyndall beschrieb Clark's Reinigungsproceß genauer und zeigte nicht nur seine Ausführung, sondern auch seine Wirkung, indem er

eine Flasche gereinigten Wassers von Canterbury neben einer Flasche von Londonwasser vom Strahl der electrischen Lampe durchstreichen ließ; der Unterschied war so auffallend wie der etwa zwischen Bergkrystall und Erbsensuppe. Schon früher hatten die Professoren Graham und Miller, sowie Hoffmann, der jetzt in Berlin ist, auf dieses Wasser als am geeignetsten für die Versorgung Londons mit Wasser hingewiesen. B.

Zur Entdeckungsgeschichte

des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft.

Die wissenschaftliche Erkenntniß der wahren Natur der Wärme gehört zu den größten Errungenschaften deren sich der menschliche Geist rühmen kann. Aber man würde sehr irren, wenn man den Hauptwerth darin suchen wollte, daß wir heute mit Sicherheit wissen: die Wärme ist kein Fluidum, kein Stoff, sondern eine Bewegungserscheinung, das Resultat der Vibration der kleinsten Körpertheilchen. Diese wissenschaftliche Entdeckung ist ohne Zweifel von sehr großer Wichtigkeit; aber an und für sich würde ihr Einfluß auf die Entwicklung unserer Anschauungen von dem inneren causalen Zusammenhange der Naturerscheinungen, der Natur als eines einheitlichen Ganzen, wie Humboldt sagt, wohl kein allzugroßer gewesen sein. Die größte Wichtigkeit, welche sich an die Entdeckung des wahren Wesens der Wärme knüpft, liegt darin, daß gleichzeitig damit erkannt wurde, wie bei der Hervorbringung von Wärme auf mechanischem Wege, stets zwischen der erzeugten Wärme und der Größe der darauf verwandten mechanischen Arbeit ein unveränderliches Verhältniß besteht. Eine bestimmte Menge mechanischer Kraft ist gleichwerthig (äquivalent) einer bestimmten Menge von Wärme. Wenn 424 Kilogramm 1 Meter hoch herabfallen, so wird dadurch so viel Wärme erzeugt, um 1 Kilogramm Wasser um 1 Grad des hunderttheiligen Thermometers zu erwärmen. Die Wärmemenge, welche nothwendig ist um 1 Kilogramm Wasser von 0 ⁰ bis 1 ⁰ C. zu erwärmen, wird als Wärmeeinheit bezeichnet und 424 Kilogrammometer sind ihr mechanisches Aequivalent. Umgekehrt ist eine Wärmeeinheit das thermische Aequivalent der mechanischen Kraft, welche aufgewandt werden muß um 424 Kilogramm 1 Meter hoch zu heben.

Rumford und Davy haben durch umfassende Untersuchungen die Unhaltbarkeit der thermischen Stofftheorie nachgewiesen*), ihre Experimente stellten fest, daß die Wärme eine Bewegungserscheinung sei; aber in der mechanischen Wärmetheorie sind es nicht die Namen dieser Forscher, welche

*) S. Gaea IV. Bd.

in erster Linie glänzen, sondern der Namen von Robert Mayer, eines Arztes in Heilbronn. Solcher Ruhm knüpft sich hauptsächlich an den Namen dieses speculativen Denkers, durch einen kleinen im Juni 1842 erschienenen Aufsatz: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur." Dieser Aufsatz findet sich im 42. Bande der „Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler und Liebig", also in einer Zeitschrift wo ihn kein Physiker suchen würde und wo er auch eigentlich gar nicht hin gehört. Diese Seltsamkeit erklärt sich jedoch dadurch, daß Poggendorff, der Herausgeber der „Annalen der Physik," den Artikel nicht in sein Journal aufnehmen wollte und daß Mayer auch bei andern Zeitschriften vergeblich um Aufnahme ersuchte; schließlich nahmen ihn endlich die Annalen der Chemie und Pharmacie auf und er steht im 2. Hefte des 42. Bandes (hinter einigen Untersuchungen von Büchner über eine flüchtige Säure aus der Angelicawurzel) gewissermaßen wie als Lückenbüßer am Ende. Ueber diesen kleinen Aufsatz ist im letzten Jahrzehnt vieles geschrieben worden, er wurde unzählige Male citirt, dem wissenschaftlichen Publikum ist er aber wohl meist im Originale unbekannt geblieben. Bei dem Interesse, welches der Gegenstand besitzt, wird es den meisten Lesern angenehm sein, den fraglichen Aufsatz vor Augen zu haben. Er folgt daher hier wörtlich nach dem Originaltexte in den Annalen der Chemie; übrigens ist der Aufsatz auch in das 1867 erschienene Werk von Mayer „die Mechanik der Wärme" übergegangen.

Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur;

von J. R. Mayer.

Der Zweck folgender Zeilen ist, die Beantwortung der Frage zu versuchen, was wir unter „Kräften" zu verstehen haben, und wie sich solche untereinander verhalten. Während mit der Benennung Materie einem Objecte sehr bestimmte Eigenschaften, als die der Schwere, der Raumerfüllung, zugetheilt werden, knüpft sich an die Benennung Kraft vorzugsweise der Begriff des unbekannten, unerforschlichen, hypothetischen. Ein Versuch, den Begriff von Kraft ebenso präcis als den von Materie aufzufassen, und damit nur Objecte wirklicher Forschung zu bezeichnen, dürfte mit den daraus fließenden Consequenzen, Freunden klarer hypothesenfreier Naturanschauung nicht unwillkommen sein.

Kräfte sind Ursachen, mithin findet auf dieselbe volle Anwendung der Grundsatz: causa aequat effectum. Hat die Ursache c die Wirkung e, so ist $c = e$; ist e wieder die Ursache einer andern Wirkung f, so ist $e = f$, u. s. f. $c = e = f \ldots = c$. In einer Kette von Ursachen und Wirkungen kann, wie aus der Natur einer Gleichung erhellt, nie ein Glied oder ein Theil eines Gliedes zu Null werden. Diese erste Eigenschaft aller Ursachen nennen wir ihre Unzerstörlichkeit.

Hat die gegebene Ursache c eine ihr gleiche Wirkung e hervorgebracht, so hat eben damit c zu sein aufgehört; c ist zu e geworden; wäre nach der Hervorbringung von e, c ganz oder einem Theile nach noch übrig, so müßte dieser rückbleibenden Ursache noch weitere Wirkung entsprechen, die Wirkung von c überhaupt, also e ausfallen, was gegen die Voraussetzung $c = e$. Da mithin c in e, e in f u. s. w. übergeht, so müssen wir diese Größen als verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objectes betrachten. Die Fähigkeit, verschiedene Formen annehmen zu können, ist die zweite wesentliche Eigenschaft aller Ur-

sachen. Beide Eigenschaften zusammengefaßt sagen wir: Ursachen sind (quantitativ) unzerstörliche und (qualitativ) wandelbare Objecte.

Zwei Abtheilungen von Ursachen finden sich in der Natur vor, zwischen denen erfahrungsmäßig keine Uebergänge stattfinden. Die eine Abtheilung bilden die Ursachen, denen die Eigenschaft der Ponderabilität und Impenetrabilität zukommt, — Materien; die andere die Ursachen, denen letztere Eigenschaften fehlen, — Kräfte, von der bezeichneten negativen Eigenschaft auch Imponderabilien genannt. Kräfte sind also: unzerstörliche, wandelbare, imponderable Objecte.

Wir wollen zuerst die Materien zur Aufstellung eines Beispiels von Ursachen und Wirkungen benützen. Knallgas, H + O, und Wasser HO verhalten sich wie Ursache und Wirkung, also H + O = HO. Wird aus H + O, HO, so kommt außer Wasser noch Wärme, cal. zum Vorschein; diese Wärme muß ebenfalls eine Ursache, x, haben; es ist also: H + O + x = HO + cal.; es könnte sich nun fragen, ist wirklich H + O = HO, und x = cal., und nicht etwa H + O = cal., und x = HO, worauf sich aus obiger Gleichung ebenfalls schließen ließe u. dgl. m. Die Phlogistiker erkannten die Gleichung von cal und x, das sie Phlogiston nannten, und thaten damit einen großen Schritt vorwärts, verwickelten sich aber wieder dadurch in ein System von Irrthümern, daß sie statt O, — x setzten, also beispielsweise H = HO + x erhielten.

Die Chemie, deren Gegenstand es ist, den zwischen den Materien stattfindenden ursächlichen Zusammenhang in Gleichungen zu entwickeln, lehrt uns, daß einer Materie als Ursache eine Materie als Wirkung zukomme; aber mit gleichem Rechte kann man sagen, daß einer Kraft als Ursache, eine Kraft als Wirkung entspreche. Da c = e, und e = c, so ist es naturwidrig, das eine Glied, wo Gleichung eine Kraft ist, das andere eine Wirkung von Kraft oder Erscheinung zu nennen, und an die Ausdrücke Kraft und Erscheinung verschiedene Begriffe zu knüpfen; kurz also: ist die Ursache eine Materie, so ist auch die Wirkung eine solche; ist die Ursache eine Kraft, so ist auch die Wirkung eine Kraft.

Eine Ursache, welche die Hebung einer Last bewirkt, ist eine Kraft; ihre Wirkung, die gehobene Last, ist also ebenfalls eine Kraft; allgemeiner ausgedrückt heißt dies: räumliche Differenz ponderabler Objecte ist eine Kraft; da diese Kraft den Fall der Körper bewirkt, so nennen wir sie Fallkraft. Fallkraft und Fall, und allgemeiner noch Fallkraft und Bewegung sind Kräfte, die sich verhalten wie Ursache und Wirkung, Kräfte, die in einander übergehen, zwei verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objectes. Beispiel: eine auf dem Boden ruhende Last ist keine Kraft; sie ist weder Ursache einer Bewegung, noch der Hebung einer andern Last, wird dieß aber in dem Maße, in welchem sie über den Boden gehoben wird; die Ursache, der Abstand einer Last von der Erde und die Wirkung, das erzeugte Bewegungsquantum stehen, wie die Mechanik weiß, in einer beständigen Gleichung.

Indem man die Schwere als Ursache des Falls betrachtet, spricht man von einer Schwerkraft und verwirrt so die Begriffe von Kraft und Eigenschaft; gerade das, was jeder Kraft wesentlich zukommen muß, die Vereinigung von Unzerstörlichkeit und Wandelbarkeit, geht jedweder Eigenschaft ab; zwischen einer Eigenschaft und einer Kraft, zwischen Schwere und Bewegung läßt sich deshalb auch nicht die für ein richtig gedachtes Causalverhältniß nothwendige Gleichung aufstellen. Heißt man die Schwere eine Kraft, so denkt man sich damit eine Ursache, welche, ohne selbst abzunehmen, Wirkung hervorbringt, hegt damit also unrichtige Vorstellungen über den ursächlichen Zusammenhang der Dinge. Um daß ein Körper fallen könne, dazu ist seine Erhebung nicht minder nothwendig, als seine Schwere, man darf daher auch letzterer allein den Fall der Körper nicht zuschreiben.

Es ist der Gegenstand der Mechanik, die zwischen Fallkraft und Bewegung, Bewegung und Fallkraft, und die zwischen den Bewegungen unter sich bestehenden Gleichungen zu entwickeln; wir erinnern hier nur an einen Punkt. Die Größe der

Fallkraft v steht — den Erdhalbmesser = ∞ gesetzt — mit der Größe der Masse m und mit der ihrer Erhebung d, in geradem Verhältnisse; $v = md$. Geht die Erhebung $d = 1$ der Masse m in Bewegung dieser Masse von der Endgeschwindigkeit $c = 1$ über, so wird auch $v = mc$; aus den bekannten zwischen d und c stattfindenden Relationen ergiebt sich aber für andere Werthe von d oder c, mc^2 als das Maß der Kraft v; also $v = md = mc^2$; das Gesetz der Erhaltung lebendiger Kräfte finden wir in dem allgemeinen Gesetze der Unzerstörbarkeit der Ursachen begründet.

Wir sehen in unzähligen Fällen eine Bewegung aufhören, ohne daß letztere eine andere Bewegung, oder eine Gewichtserhebung hervorgebracht hätte; eine einmal vorhandene Kraft kann aber nicht zu Null werden, sondern nur in eine andere Form übergehen und es fragt sich somit, welche weitere Form die Kraft, welche wir als Fallkraft und Bewegung kennen gelernt, anzunehmen fähig sei? Nur die Erfahrung kann uns hierüber Aufschluß ertheilen. Um zweckmäßig zu experimentiren, müssen wir Werkzeuge wählen, welche neben dem, daß sie eine Bewegung wirklich zum Aufhören bringen, von den zu untersuchenden Objecten möglichst wenig verändert werden. Reiben wir z. B. zwei Metallplatten an einander, so werden wir Bewegung verschwinden, Wärme dagegen auftreten sehen und es fragt sich jetzt nur, ist die Bewegung die Ursache von Wärme. Um uns über dieses Verhältniß zu vergewissern, müssen wir die Frage erörtern, hat nicht in den zahllosen Fällen, in denen unter Aufwand von Bewegung Wärme zum Vorschein kommt, die Bewegung eine andere Wirkung als die Wärmeproduktion und die Wärme eine andere Ursache als die Bewegung?

Ein Versuch, die Wirkungen der aufhörenden Bewegung nachzuweisen, wurde noch nie ernstlich angestellt; ohne die möglicherweise aufzustellenden Hypothesen zum Voraus widerlegen zu wollen, machen wir nur darauf aufmerksam, daß diese Wirkung in eine Veränderung des Aggregationszustandes der bewegten sich reibenden x x Körper in der Regel nicht gesetzt werden könne. Nehmen wir an, es werde ein gewisses Quantum von Bewegung v, dazu verwendet, eine reibende Materie m, in n zu verwandeln, so müßte $m + v = n$, und $n = m + v$ sein, und bei der Rückführung von n in m müßte v in irgend einer Form wieder zu Tage kommen. Durch sehr lange fortgesetztes Reiben zweier Metallplatten können wir nach und nach ein ungeheures Quantum von Bewegung zum Aufhören bringen; kann uns aber beifallen, in dem gesammelten Metallstaub auch nur eine Spur der entschwundenen Kraft wieder finden, und daraus reduciren zu wollen? Zu Nichts, wir wiederholen, kann die Bewegung nicht geworden sein und entgegengesetzte, oder positive und negative Bewegungen können nicht = 0 gesetzt werden, so wenig aus 0 entgegengesetzte Bewegungen entstehen können, oder ein Last sich von selbsten hebt.

So wenig sich, ohne Anerkennung eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Bewegung und Wärme, von der entschwundenen Bewegung irgend Rechenschaft geben läßt, so wenig läßt sich auch ohne jene die Entstehung der Wärme erklären. Aus der Volumensverminderung der sich reibenden Körper kann dieselbe nicht hergeleitet werden. Man kann bekanntlich durch Zusammenreiben zwei Eisstücke im luftleeren Raume schmelzen; man versuche nun, ob man durch den unerhörtesten Druck Eis in Wasser verwandeln könne? Wasser erfährt, wie der Verfasser fand, durch starkes Schütteln eine Temperaturerhöhung. Das erwärmte Wasser (von 12° und 13° C.) nimmt nach dem Schütteln ein größeres Volumen ein, als vor demselben; woher kommt nun die Wärmemenge, welche sich durch wiederholtes Schütteln in demselben Apparate beliebig oft hervorbringen läßt? Die thermische Vibrationshypothese inclinirt zu dem Satze, daß Wärme die Wirkung von Bewegung sei, würdigt aber dieses Causalverhältniß im vollen Umfange nicht, sondern legt das Hauptgewicht auf unbehagliche Schwingungen.

Ist es nun ausgemacht, daß für die verschwindende Bewegung in vielen Fällen (exceptio confirmat regulam) keine andere Wirkung gefunden werden kann, als die Wärme, für die entstandene Wärme keine andere Ursache als die Bewegung, so ziehen wir die Annahme, Wärme entsteht

aus Bewegung, der Annahme einer Ursache ohne Wirkung und einer Wirkung ohne Ursache vor, wie der Chemiker statt H und O ohne Nachfrage verschwinden, und Wasser auf unerklärte Weise entstehen zu lassen, einen Zusammenhang zwischen H und O einer- und Wasser anderseits statuirt.

Den natürlichen, zwischen Fallkraft, Bewegung und Wärme bestehenden Zusammenhang können wir uns auf folgende Weise anschaulich machen. Wir wissen, daß Wärme zum Vorschein kommt, wenn die einzelnen Massentheile eines Körpers sich näher rücken; Verdichtung erzeugt Wärme; was nun für die kleinsten Massentheile und ihre kleinsten Zwischenräume gilt, muß wohl auch seine Anwendung auf große Massen und meßbare Räume finden. Das Herabsinken einer Last ist eine wirkliche Volumensverminderung des Erdkörpers, muß also gewiß mit der dabei sich zeigenden Wärme im Zusammenhange stehen: diese Wärme wird der Größe der Last und ihrem Abstande genau proportional sein müssen. Von dieser Betrachtung wird man ganz einfach zu der besprochenen Gleichung von Fallkraft, Bewegung und Wärme geführt.

So wenig indessen aus dem zwischen Fallkraft und Bewegung bestehenden Zusammenhange geschlossen werden kann: das Wesen der Fallkraft sei Bewegung, so wenig gilt dieser Schluß für die Wärme. Wir möchten vielmehr das Gegentheil folgern, daß um Wärme werden zu können, die Bewegung, — sei sie eine einfache, oder eine vibrirende, wie das Licht, die strahlende Wärme rc., — aufhören müsse, Bewegung zu sein.

Wenn Fallkraft und Bewegung gleich Wärme, so muß natürlich auch Wärme gleich Bewegung und Fallkraft sein. Wie die Wärme als Wirkung entsteht, bei Volumsverminderung und aufhörender Bewegung, so verschwindet die Wärme als Ursache unter dem Auftreten ihrer Wirkungen, der Bewegung, Volumsvermehrung, Lasterhebung.

In den Wasserwerken liefert die auf Kosten der Volumensverminderung, welche der Erdkörper durch den Fall des Wassers beständig erleidet, entstehende und wieder verschwindende Bewegung, fortwährend eine bedeutende Menge von Wärme; umgekehrt dienen wieder die Dampfmaschinen zur Zerlegung der Wärme in Bewegung oder Lasterhebung. Die Locomotive mit ihrem Convoi ist einem Destillirapparate zu vergleichen; die unter dem Kessel angebrachte Wärme geht in Bewegung über, und diese setzt sich wieder an den Axen der Räder als Wärme in Menge ab.

Wir schließen unsere Thesen, welche sich mit Nothwendigkeit aus dem Grundsatze „causa aequat effectum“ ergeben und mit allen Naturerscheinungen im vollkommenen Einklange stehen, mit einer praktischen Folgerung. — Zur Auflösung der zwischen Fallkraft und Bewegung stattHabenden Gleichungen mußte der Fallraum für eine bestimmte Zeit, z. B. für die erste Secunde durch das Experiment bestimmt werden; gleichermaßen ist zur Auflösung der zwischen Fallkraft und Bewegung einer- und der Wärme anderseits bestehenden Gleichungen die Frage zu beantworten, wie groß das einer bestimmten Menge von Fallkraft oder Bewegung entsprechende Wärmequantum sei. Z. B. wir müssen ausfindig machen, wie hoch ein bestimmtes Gewicht über den Erdboden erhoben werden müsse, daß seine Fallkraft aequivalent sei der Erwärmung eines gleichen Gewichtes Wasser von 0° auf 1° C.? Daß eine solche Gleichung wirklich in der Natur begründet sei, kann als das Resumé des Bisherigen betrachtet werden.

Unter Anwendung der aufgestellten Sätze auf die Wärme- und Volumensverhältnisse der Gasarten findet man die Senkung einer ein Gas comprimirenden Quecksilbersäule gleich der durch die Compression entbundenen Wärmemenge und es ergiebt sich hieraus, — den Verhältnißexponenten der Capacitäten der atmosphärischen Luft unter gleichem Drucke und unter gleichem Volumen = 1,421 gesetzt, daß dem Herabsinken eines Gewichtstheiles von einer Höhe circa 365ᵐ, die Erwärmung eines gleichen Gewichttheiles Wasser von 0° auf 1° entspreche. Vergleicht man mit diesem Resultate die Leistungen unserer besten Dampfmaschinen, so sieht man, wie nur ein geringer Theil der unter dem Kessel angebrachten Wärme in Bewegung oder Lasterhebung wirklich zersetzt werde

und dies könnte zur Rechtfertigung dienen für die Versuche, Bewegung auf anderem Wege als durch Aufopferung der chemischen Differenz von C und O, namentlich also durch Verwandlung der auf chemischem Wege gewonnenen Elektricität in Bewegung, auf ersprießliche Weise darstellen zu wollen.

Auf diesen Aufsatz gründet sich Mayers Antheil an der wichtigen Lehre von der Erhaltung der Kraft. Wenn etwas in dem Aufsatze überraschend erscheint, so ist es die logische Einfachheit und Klarheit der Schlußfolgerungen. Man erkennt sofort aus dem ganzen Artikel einen geschulten scharfen Denker, der aber nicht zu sehr mit dem Ballaste physikalischer und mechanischer Einzelheiten überbürdet erscheint. Die Behauptung: „Heißt man die Schwere eine Kraft, so denkt man sich damit eine Ursache, welche, ohne selbst abzunehmen, Wirkung hervorbringt, hegt damit also unrichtige Vorstellungen über den ursächlichen Zusammenhang der Dinge. Um daß ein Körper fallen könne, dazu ist seine Erhebung nicht minder nothwendig als seine Schwere, man darf daher auch letzterer allein den Fall der Körper nicht zuschreiben", diese Behauptung hätte damals kein Fach-Physiker unterschreiben zu können geglaubt ohne seinen Ruf zu ruiniren. Was Wunder, wenn man Mayer in Heidelberg und Carlsruhe für einen Narren hielt. Heute freilich weiß Jeder, der mit den physikalischen Gesetzen einigermaßen vertraut ist, daß Mayer ganz Recht hatte, natürlich aber in dem Sinne des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft.

Nahe um dieselbe Zeit in welcher Mayer seine kleine Arbeit veröffentlichte, publicirte auch Joule eine Abhandlung über das mechanische Aequivalent der Wärme, die, obwohl sie nicht in bestimmten Worten die gegenseitige und nothwendige Abhängigkeit aller Naturkräfte von einander ausspricht, doch, wie Grove richtig bemerkt, sich im Wesentlichen auf diese Lehre stützt.

Im Jahre 1842 sprach W. R. Grove, der Erfinder des nach ihm benannten galvanischen Elementes, in einem Vortrage am königlichen Institute zu London Ideen über die Verwandtschaft der Naturkräfte aus, welche mit den heute herrschend gewordenen übereinstimmen. In dem Vorworte zu seinem Werke: „Die Verwandtschaft der Naturkräfte", gibt der berühmte Gelehrte folgenden Abriß von dem was über seine Vorlesung von 1842 gedruckt worden ist.

„Die Physik handelt von der Materie und dem, was ich heute Abend als ihre Thätigkeitszustände (Affectionen) bezeichnen werde, nämlich Anziehung, Bewegung, Wärme, Licht, Elektricität, Magnetismus und chemische Affinität. Kommen dieselben zur Rückwirkung auf die Materie, so bilden sie das, was man Kräfte nennt.

„Die gegenwärtige theoretische Richtung scheint zu der Ansicht zu führen, daß alle diese Thätigkeitszustände sich in eine einzige Form, nämlich die der Bewegung auflösen lassen.

„Sollten indessen auch die Theorien hierüber wirklich in letzter Instanz so verallgemeinert werden, daß sie zu Gesetzen würden, so könnten sie es dennoch nicht vermeiden, die verschiedenen Benennungen für die ein-

zelnen Zustände beizubehalten; oder aber man müßte sie denn verschiedene Arten der Bewegung nennen ....

„Oerstedt bewies, daß Elektricität und Magnetismus zwei Kräfte seien, die gegenseitig auf einander wirken und zwar nicht in gerader Richtung wie die übrigen bekannten Kräfte, sondern winkelrecht zu einander, d. h. mit Elektricität umgebene Körper oder Leiter eines elektrischen Stromes streben Magnete im rechten Winkel zu sich zu stellen, und umgekehrt haben Magnete das Streben, Körper während der Leitung der Elektricität rechtwinkelig zu sich zu richten.

„Die Entdeckung Oerstedt's, nach welcher Elektricität zu einer Quelle von Magnetismus geworden war, leitete die Gelehrten bald darauf hin, den umgekehrten Erfolg zu suchen, d. h. Elektricität von einem permanenten Magnete herzuleiten. Hätten diese Experimentatoren mit ihren Erwartungen einen feststehenden Magneten zur Quelle eines elektrischen Stromes zu machen Erfolg gehabt, so würden sie den uralten Traum vom Perpetuum mobile verwirklicht haben; sie hätten die Statik zur Dynamik gewandelt, indem sie Kraft umsonst producirten und würden mit einem Worte Schöpfer geworden sein. Sie befanden sich aber im Irrthume, und Faraday, der denselben einsah, zeigte, daß es, um Elektricität durch Magnetismus zu erzeugen, nöthig sei, dem letzteren noch Bewegung hinzuzufügen, und daß wirklich Magnete, so lange sie in Bewegung sind, in benachbarten Leitern Elektricität inducirten; ferner, daß die Richtung solcher elektrischer Ströme tangential zur Verbindungslinie der Magnetpole stehe, und endlich, daß gleich wie dynamische Elektricität zur Quelle von Magnetismus und Bewegung werden könne, ebenso Magnetismus gepaart mit Bewegung Elektricität hervorrufe. Von da stammt die Kenntniß der Magnet-Elektricität, die genau das Umgekehrte vom Elektromagnetismus ist. Somit ist für Elektricität und Magnetismus die Existenz einer Wechselwirkung in der beiderseitigen Kraftäußerung nachgewiesen der Art, daß, wenn man die eine als die ursprünglich wirksame Kraft ansieht, die andere die Gegenwirkung übt, oder die eine im Verhältniß der Ursache betrachtet, die andere als Wirkung erscheinen läßt.

„Die Lehre von der Thermoelektricität bildet das Bindeglied zwischen Wärme und Elektricität und zeigt, daß dieselben gleich den übrigen Naturkräften der Wechselwirkung fähig sind ....

„Die Wirkung der Voltasäule, d. h. die elektrochemische Wirkung, ist chemische Wirkung, die auf eine bestimmte Entfernung hin Platz greift, oder die durch eine Kette von Zwischenmitteln hindurch fortgepflanzt wird, und die Dalton'schen Aequivalente sind der Ausdruck für die Größe der elektrochemischen Arbeit, wie sie den chemisch wirksamen Substanzen entspricht...

„Indem ich die Größe der elektrochemischen Arbeit als direct proportional der sie veranlassenden chemischen Wirkungsursache betrachtete und dies Princip auf dem Wege des Experimentes weiter verfolgte, glückte es mir, die Kraft der Voltasäule um mehr als das Sechszehnfache aller bis dahin bekannten Combinationen zu verstärken ....

„Ich neige stark zu der Ansicht, daß die Thatsache der Katalyse von elektrochemischer Wirkung stammt, zu deren Erzeugung stets drei heterogene Körper erforderlich sind. Geleitet durch diese Ansicht machte ich verschiedene Versuche hierüber und es gelang mir, eine Voltacombination herzustellen aus Sauerstoff und Wasserstoffgas nebst Platin, dieselbe vermochte ein Galvanometer abzulenken und Wasser zu zersetzen . . . . .

„Mir scheint es, als ob Wärme und Licht als Thätigkeitszustände betrachtet werden könnten, oder conform der Undulationstheorie als Wellenbewegung der Materie als solcher, und nicht eines besonderen ätherischen Fluidums, welches jene durchdringt. Diese Wellenbewegungen werden dann genau so fortgepflanzt, wie der Schall durch Schwingungen in einem Stücke Holz oder wie Wellen im Wasser . . . .

„Nach meiner Ansicht erklären sich hiernach alle Folgerungen der Undulationstheorie eben so leicht, wie durch die Annahme eines specifischen Aethers. Die Annahme eines solchen, d. h. eines Fluidums eigener Art, das in äußerster Feinheit die festen Körper durchdringe, erheischt zunächst die Annahme der Existenz des Fluidums selbst; zweitens setzt sie voraus, daß alle Körper ohne Ausnahme porös sind, und daß diese Poren mit einander in Verbindung stehen, und endlich viertens, daß die Materie eine Grenze ihrer Ausdehnbarkeit hat. Keine dieser Schwierigkeiten ist mit derjenigen Aenderung der Theorie verknüpft, welche ich vorzuschlagen wage, wenigstens keine, die nicht in gleicher Weise der uns überlieferten Hypothese anklebte. Im Hinblick auf die interplanetaren Räume giebt uns die Verringerung in den Umlaufszeiten der periodischen Kometen einen strengen Beweis für die Existenz einer das Weltall erfüllenden diffusen Materie. Da dieselbe befähigt ist, einen Widerstand auszuüben, so scheint es nicht vernunftgemäß zu sein, ihr die sonstigen allgemeinen Eigenschaften der Materie abzusprechen, oder sie speciell mit ganz besonderen „Thätigkeitszuständen“ behaftet anzusehen. Im Gegentheile sind, meiner Meinung nach, die Erscheinungen der Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit leichter nach der ersteren als nach der letzteren Theorie erklärbar, und zwar als das Resultat einer verschiedenen Anordnung der Molecüle der beeinflußten Materie. Betreffs der Wirkungen der Doppelbrechung und der Polarisation giebt uns die Molecularstructur nach der einen Theorie auf einmal Aufklärung, während uns die andere zwingt, zu den früheren Annahmen noch die zu machen, daß der Aether in einem doppeltbrechenden Körper nach den verschiedenen Richtungen eine verschiedene Elasticität besitze. Dieselbe Theorie ist ferner anwendbar auf die Elektricität und den Magnetismus; meine eigenen Versuche über den Einfluß des elastischen Zwischenmittels auf den Volta'schen Lichtbogen sowie die Faraday'schen über die elektrische Induction, bieten uns strenge Beweise zur Unterstützung derselben dar.

„Doch ich wünschte Sie nicht länger bei diesem Gegenstande aufzuhalten, als ich es gerade nach meinem Dafürhalten für absolut nöthig erachtet habe. Ich begnüge mich daher, das Vorige Ihrem Nachdenken zu

empfehlen und werde, wenn es mir meine Geschäfte erlauben, später eine vollständigere Entwickelung davon geben ....

„Licht, Wärme, Elektricität, Magnetismus und chemische Wirkung sind alle in einander überführbare Thätigkeitszustände der Materie. Nimmt man die eine als Ursache an, so bildet die andere die Wirkung. So kann man sagen, Wärme bewirke Elektricität, Elektricität wieder Wärme; Magnetismus rufe Elektricität hervor, diese aber wieder Magnetismus u. s. w. Ursache und Wirkung sind demnach in ihrer abstracten Beziehung zu diesen Kräften nichts wie bequeme Bezeichnungen: denn über die letzte Urkraft, die eine jede von ihnen und sie alle erzeugt, sind wir noch in gänzlicher Unkenntniß und werden es wohl auch bleiben. Gewißheit haben wir nur über die Art und Weise ihrer Wirksamkeit; ihre Ursache müssen wir in Demuth einem allgegenwärtigen Einflusse zuschreiben und uns mit dem Studium der Wirkungen desselben und der Entwickelung ihrer gegenseitigen Beziehungen durch den Versuch genügen lassen ....“

Abgesehen von der numerischen Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents geht Grove sehr viel weiter als Mayer; man erkennt sofort, daß er den deutschen Forscher entschieden an Höhe der Auffassung des Gegenstandes, auch an positivem Wissen übertrifft.

Da alle großen Entdeckungen und Fortschritte der Wissenschaft nach Ansicht vieler Franzosen französischen Ursprungs sind, so kann es nicht wunderbar erscheinen, daß auch das mechanische Wärmeäquivalent eigentlich zuerst in Frankreich nachgewiesen worden ist. Seguin nimmt die Ehre dieser Entdeckung für sich in Anspruch, da er in einem 1839 erschienenen Werke seines Onkels Montgolfier über den Einfluß der Eisenbahnen seine Ansicht von der Identität der Wärme und der mechanischen Kraft und des Verhältnisses beider bestimmt ausgesprochen habe.

Inzwischen hatte ein deutscher Naturforscher, der gegenwärtige Professor an der Bonner Universität, Friedrich Mohr, bereits im Jahre 1837 einen längeren Artikel, betitelt „Ueber die Natur der Wärme“ veröffentlicht,*) in welchem er mit umfassendem Wissen, kühner Zuversicht und charakteristischer Schärfe die Natur der Wärme, die Verwandtschaft der Naturkräfte und die Erhaltung der Kraft aussprach. Der ganze Artikel erinnert an Grove's Vorlesung, aber er fällt ein halbes Jahrzehnt vor diese. Wie Mayers Aufsatz hat auch die Abhandlung von Mohr ein eigenthümliches Geschick gehabt; Poggendorff mochte sie in seine Annalen der Physik nicht aufnehmen, „weil keine neuen Experimentaluntersuchungen darin enthalten wären;“ darauf schickte Mohr sein Manuscript an v. Baumgartner in Wien, erhielt aber keine Nachricht mehr darüber und glaubte es verloren gegangen. Akin in Pesth war der Erste, der den Verfasser später auf den Artikel aufmerksam machte und hierdurch gewann dieser erst die Ueberzeugung, daß sein Aufsatz nicht verloren gegangen war. Sehen wir nun zu, welchen Antheil an der Entdeckung des Gesetzes von

*) In Baumgartners Zeitschrift für Physik Bd. 5 S. 419 u. ff.

der Erhaltung der Kraft und den damit im Zusammenhang stehenden Fragen Prof. Mohr zukommt. Der Bonner Gelehrte hat diesen Aufsatz in seinem Buche „Allgemeine Theorie der Bewegung und Kraft" wieder abdrucken lassen, er umfaßt hier 23 Druckseiten. Es wird genügen aus dem fraglichen Artikel die hauptsächlichsten Stellen hier mitzutheilen. In einigen nebensachlichen Ausführungen hat die Folgezeit Mohr nicht Recht gegeben; in der Hauptsache haben sich seine Entwickelungen bewahrheitet.

„Die Erscheinungen der Wärme sind immer durch die Annahme eines Stoffes, den man Wärmestoff, Caloricum, nannte, erklärt worden. Das Zutreten und Entweichen dieses Stoffes mußte die Verschiedenheit der Erscheinungen bedingen. Alles nöthigte, diesem Stoffe eine absolute Imponderabilität zuzugestehen.

Durch die Versuche von Melloni über die strahlende Wärme sind unsere Kenntnisse über die Natur dieser Art von Erscheinungen sehr erweitert worden; wenn aber auch die meisten nur als Zusätze zu den schon vorhandenen Erfahrungen angesehen werden können, so ist doch einer unter ihnen, welcher auf eine entschiedene Weise eine Aenderung unserer Ansicht verlangt, nämlich die vielfach versuchte, wieder aufgegebene, und endlich bestimmt ermittelte Polarisation der Wärme. Sie ist bis jetzt der einzige factische Beweis, daß sich die strahlende Wärme nach Art des Lichtes, d. h. durch transversale Vibrationen fortpflanze.

Unter der Aegide dieses Grundversuches ist es kein grundloses Bemühen mehr, durch Induction und Analogie diese Ansicht auf die Erscheinungen der gemeinen oder geleiteten Wärme zu übertragen.

Es ist bekannt, daß diese Ansicht im Allgemeinen schon vielfach geäußert worden ist, und daß namentlich Graf Rumford dieselbe mit der größten Bestimmtheit aussprach, ohne jedoch mit seiner sehr gewichtigen Stimme durchzudringen. Die folgenden Zeilen sollen nur die Uebereinstimmung dieser Ansicht mit den Erscheinungen der geleiteten Wärme als nothwendige Consequenz der ersten Idee erscheinen lassen, und darauf hinwirken in der Wissenschaft eine schwankende unrichtige Nomenclatur durch eine passendere zu ersetzen.

Indem man also von vornherein den Begriff einer unwägbaren Substanz nicht statuirt, wird die Ursache der Wärme einer Kraft beigemessen, welche die ponderablen Stoffe in eine besondere Vibrationsbewegung versetzt, die unseren Sinnen als Wärme erscheint. Diese Kraft ist aber ihrer Natur nach durchaus nicht von der gemeinen mechanischen oder virtuellen Kraft verschieden.

Nach dieser Ansicht ist nun

1) ein warmer Körper ein solcher, dessen einzelne kleinste Theilchen sich in einer bestimmten Vibration befinden. Diese Vibration muß bei allen homogenen Körpern ohne besondere Structur, als in allen Richtungen des Raumes gleich angenommen werden. So wie aber die Fortpflanzung der strahlenden Wärme in krystallisirten Körpern in verschiedenem Sinne ungleich ist, so findet etwas Aehnliches auch bei der geleiteten Wärme Statt. Es ist dies nämlich die bekannte Entdeckung Mitscherlich's, daß sich gewisse Krystalle bei der Erwärmung nach verschiedenen Achsen ungleich ausdehnen, oder nach dieser Ansicht, daß das Vermögen, die Wärmevibrationen anzunehmen, bei Körpern von bestimmter Structur in verschiedenen Richtungen ungleich sein könne; diese hier bezüglichen Fälle ausgenommen, sind die Wärmevibrationen in jedem Sinne gleich, so daß ein erwärmter Körper in allen Dimensionen des Raumes sich gleich ausdehnt.

2) Die Fortpflanzung der Wärme durch Contiguität ist darnach eine Mittheilung einer Bewegung durch Anstoß, und das Abkühlen ein relatives zur Ruhe kommen.

Was die Anzahl der Wärmevibrationen betrifft, so müssen sie den Lichtvibrationen nahe kommen, weil sie bei der Glühhitze in einander übergehen; sie geht also in die Billionen für die Secunde.

3) Die Imponderabilität der Wärme, welche so große Schwierigkeiten veranlaßt, fällt nun ganz weg; denn da die Wärme nur eine Bewegung, ein vorübergehender Zustand ist, und ein vibrirender Körper

eben so schwer wie ein ruhender sein muß, so ist auch ein warmer so schwer wie ein kalter.

4) Der sogenannte absolute Nullpunkt ist demnach absolute Ruhe der kleinsten Theilchen; zwar in Wirklichkeit uns nicht bekannt, aber im Begriff keine Schwierigkeiten darbietend. Nach aufwärts hat die Wärme keine Gränze.

5) **Die Wärme erscheint in unzähligen Fällen als eine Kraft.**

Die Cohäsion der Körper ist eine Kraft; wir bedürfen einer Kraft, um die Cohäsion aufzuheben, durch Feilen, Sägen, Reiben ꝛc. Die Wärme hebt ebenfalls die Cohäsion der Körper auf, **was aber eine Kraft aufhebt, muß selbst eine Kraft sein.** Dieser Schluß ist sehr wichtig, denn es gibt keinen einzigen Fall in der Natur, wo man eine Kraft anders als durch Entgegenstellung einer andern Kraft aufhöbe. Der Ambos, welcher die Kraft des Hammers bricht, wirkt durch seine Cohäsionskraft, denn ohne diese würde der Hammer in ihn eindringen. Die Wärme hebt die stärkste Cohäsion auf, sie ist also eine Kraft von ungeheurer Größe. Wir können die Metalle, das Glas ꝛc. nicht anders bearbeiten, als daß wir ihre Cohäsion durch Wärme entweder schwächen oder aufheben.

6) Die Ausdehnung starrer, flüssiger und gasförmiger Körper durch Wärme; diese sind Krafterscheinungen von der ungeheuersten Größe, und durch die Wärme veranlaßt, **was aber eine Kraft hervorbringt, muß selbst eine Kraft sein.**

7) Die Ausdehnung der festen Körper durch Wärme ist demnach nichts als eine vergrößerte Vibrations-Amplitude, ohne daß die Theile aus der Anziehungssphäre der Cohäsion kommen. Die Vergrößerung des Volums hat nach dieser Erklärung keine Schwierigkeit, da sie hingegen durch Dazwischentreten eines unwägbaren Stoffes, der also auch keinen Raum einnimmt, gar nicht begriffen werden kann.

Es dehnen sich also durch Erwärmen die Körper selbst nicht aus, sondern ihr Umfang vermehrt sich nur durch erweiterte Wärmevibrationen.

Die Kraft, womit sich die festen Körper ausdehnen, ist ungeheuer groß, so groß, als der Widerstand, den sie der Compression oder Raumverminderung entgegensetzen, denn diese Raumverminderung ist nichts weiter als eine durch äußere Gewalt verminderte Excursionsweite der Wärmevibrationen. Beim absoluten Nullpunkte sind die Körper auch absolut incompressibel. Sie lassen sich um so mehr comprimiren, je wärmer sie sind, die Gasarten am meisten.

8) Die Ausdehnung der Flüssigkeiten durch Wärme ist eben so zu betrachten; die Kraft ist sehr groß, doch können wir sie überwältigen.

9) Die anomalen Erscheinungen beim Wasser und Schwefel sind Schwierigkeiten unterworfen, allein sie sind es auch bei der älteren Ansicht und noch bedeutend mehr; sie sind jedoch nicht erheblich genug, um sich davon zurückschrecken zu lassen.

10) Wenn ein Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, so wird Wärme gebunden, latent, wie man es nennt. Es ist aber nicht einzusehen, wie die Wärme in einem Körper vorhanden sein könne, ohne in demselben mit unseren Sinnen bemerkt zu werden. Man fügt die Erklärung hinzu, daß der Körper in den geschmolzenen Zustand übergegangen sei, allein dies ist keine Erklärung, sondern nur die Wiederholung des Factums, welches erklärt werden soll. Die Erklärung der Erscheinung ist nach meiner Ansicht folgende: wenn die Wärmekraft dazu verbraucht worden ist, eine andere Kraft (die Cohäsion) zu zerstören, so muß sie selbst als Kraft aufhören bemerkbar zu sein; demnach ist jedes Latentwerden von Wärme mit Veränderung des Aggregatzustandes, d. h. mit Vernichtung materieller Kräfte verbunden. Obgleich nun das Schmelzen als simultane Erscheinung mit Recht im Zusammenhange mit dem Verschwinden der Wärme angesehen wurde, so steht doch diese Erklärung der älteren Ansicht durchaus nicht zu Gebote, weil ein Stoff nicht im Stande sein kann, eine Kraft aufzuheben.

11) Ein geschmolzener Körper kann nicht wieder erstarren, ohne daß die ihm zur Vernichtung seiner Cohäsion mitgetheilte Kraft an einen anderen Körper abgegeben werde; dies ist die ganz einfache Ansicht

vom Freiwerden der Wärme. Daß die beim Erstarren frei werdende Wärme der beim Schmelzen latent gewordenen absolut gleich sein müsse, liegt in der Natur der Sache; denn von einer Kraft läßt sich ebenfalls Rechenschaft geben wie von einem wägbaren Stoffe; man kann sie theilen, davon abziehen, dazu fügen, ohne daß die ursprüngliche Kraft verloren ginge, oder sich in ihrer Quantität ändere, und dies ist auch der Grund, warum alle Wärmeerscheinungen ohne absoluten Widerspruch auch durch Annahme einer Materie erklärt werden können.

12) Bei der Gasbildung findet ein ähnliches Verhalten Statt, denn die Flüssigkeit besitzt noch eine gewisse Cohäsion; um diese zu vernichten, muß ein Theil Wärme verbraucht, und als solche unbemerkbar werden. Bei der Zurückführung des Dampfes in den flüssigen Zustand wird diese Kraft wieder disponibel, sie wirkt also wieder als Wärme, indem sie andere Körper (das Thermometer, die Hand) in Vibration setzen kann. Ein Gas ist demnach ein Körper, dessen Theile so heftig vibriren, daß sie sich fortwährend von einander abzustoßen streben, und daraus ist erklärlich, daß jede Gasart durch ihre bloße Gegenwart wie eine perpetuirlich wirkende Kraft angesehen werden kann, und sich auch als solche äußert.

13) Die Definition der drei Aggregatformen ist bei diesem Zusammenhange folgende:

Ein fester Körper ist ein solcher, bei dem die Größe der Vibrationen die einzelnen Theilchen nicht aus der Anziehungssphäre der Cohäsion bringt.

Ein flüssiger Körper ist ein solcher, wo die in Vibration begriffenen Theile sich so weit von einander entfernen, daß sie nur zu einem sehr geringen Theile innerhalb dieser Gränze kommen.

Ein gasförmiger Körper ist ein solcher, bei welchem die Vibration so erweitert ist, daß die Theile gar nicht mehr innerhalb dieser Anziehungsgränze kommen und sich nur abstoßen. Zwingt man sie aber dennoch innerhalb der Gränze zu kommen, so ziehen sie sich wieder an und erscheinen wieder als Flüssigkeit; dies ist die Liquifaction der Gasarten durch Druck.

14) Es findet nun noch ein wesentlicher Unterschied zwischen der Gasform und den beiden anderen Aggregatzuständen Statt. Bei den festen und flüssigen Körpern entspricht jeder Temperatur eine gewisse Ausdehnung, oder jeder Anzahl von Vibrationen eine gewisse Größe der Excursionen, bei der Gasform aber ist ein Bestreben vorhanden, für jede Anzahl von Vibrationen deren Größe ins Unendliche zu erweitern. Die Gase äußern demnach immer ein Bestreben, sich auszudehnen, welches als Spannung erscheint, die festen und flüssigen Körper aber nicht, wenn sie sich frei auszudehnen nicht räumlich verhindert werden.

15) Wird ein Gas plötzlich ausgedehnt, so ist die Erscheinung, welche dieses Factum begleitet, eine Temperatur-Erniedrigung; man erklärt dies durch die vermehrte Wärmecapacität, wobei die falsche Vorstellung zu Grunde liegt, als wenn in den vergrößerten Zwischenräumen des Gases mehr Wärme aufgenommen werden könne. Dies ist aber im Widerspruche mit allen anderen Wärmeerscheinungen; denn die Wärme kann nur an der ponderablen Substanz wahrgenommen werden, und kann nicht in den leeren Zwischenräumen sich befinden, indem sonst die Erscheinungen der Wärmeleitung eine Absurdität wären.

Wenn aber die Lehre von der sogenannten vermehrten Wärmecapacität richtig wäre, so müßte ein verdünntes Gas beim Zusammendrücken mehr Wärme entwickeln, als ein dichtes, und der luftleere Raum müßte die allermeiste Wärme beim Zusammendrücken ausgeben, wogegen aber die Erfahrung zeigt, daß der luftleere Raum gar keine Wärme ausgibt, ein dichtes Gas aber mehr als ein verdünntes. Wir können die Wärme demnach nicht in die leeren Zwischenräume der Materie placiren, und wenn sie, wie auch die übrigen Imponderabilien nichts als eine Kraft, als ein vorübergehender Zustand der Materie ist, so erscheint es als eine Nothwendigkeit, daß diese Stoffe nur an der ponderablen Substanz beobachtet werden können.

Für unseren besondern Fall ergibt sich aus dieser Ansicht eine consequente Erklärung.

Wenn der Raum eines Gases plötzlich

vergrößert wird, so müssen die einzelnen Theile der Materie, um sich noch abstoßend zu berühren, größere Vibrationen machen, dazu gehört aber auch eine größere Kraft, und da dieselbe nicht gegeben ist, so wird ein Theil derjenigen Kraft, welche die Vibrationsanzahl (Temperatur) bedingt, dazu verbraucht, um das entstandene Deficit in der Vibrationsweite zu ersetzen; indem also die Anzahl der Vibrationen abnimmt, muß eine Temperaturerniedrigung eintreten. Es wird also hier wie man sonst nennt, die latente Wärme vermehrt und die sensible vermindert.

Es ergibt sich hieraus ein sehr strenger Unterschied zwischen latenter und sensibler Wärme.

Sensible Wärme ist solche, welche eine Vermehrung der Vibrationsanzahl zur Folge hat; latente ist solche, welche, ohne die Anzahl der Vibrationen zu ändern, nur auf die Größe der Excursionen, oder auf die Veränderung des Aggregatzustandes Einfluß hat, und in diesem Sinne ist der Unterschied von Eis und eiskaltem Wasser, zwischen Dampf und kochendheißem Wasser, welche je zwei unser Gefühl gleich afficiren, festzustellen.

16) Wird ein Gasvolum plötzlich zusammengedrückt, so werden die wägbaren Theilchen einander genähert, und haben keine so großen Wege mehr zu machen, um einander noch abstoßend zu berühren. Es entsteht dadurch ein Ueberschuß von derjenigen Kraft, welche auch die Anzahl der Vibrationen bedingt, und da dieselbe im Augenblicke nicht entfernt werden kann, so muß sie sich in eine vermehrte Vibrationsanzahl verwandeln, die Temperatur also gesteigert werden (pneumatisches Percussionsfeuerzeug).

17) Mit der vermehrten Anzahl der Vibrationen (Temperatur in Graden) nimmt auch die Größe der Vibration in einem bestimmten, durch Versuche ermittelten Verhältniß zu. Zu großen Excursionen gehört aber eine größere Kraft als zu kleinen, und es entsteht hieraus die constatirte Erfahrung, daß die Wärmecapacität der Körper mit der Temperatur zunimmt. Man braucht also mehr Wärme, um Wasser von 90° auf 100° zu erwärmen, als von 0° auf 10°, weil für eine gleiche Anzahl hinzukommender Vibrationen die Excursionsweite zwischen 90° und 100° größer ist, als zwischen 0 und 10°, und also auch dazu eine größere Kraft (mehr Wärme) gehört. Die Zunahme der Wärmecapacität hat also einen ähnlichen Grund, wie das Latentwerden der Wärme beim Schmelzen und Verdunsten, nur daß die Quantitäten der so verschwindenden Wärme sehr verschieden sind. Man kann demnach voraussagen, daß alle Körper, welche sich durch Erwärmung ausdehnen, auch eine zunehmende Wärmecapacität zeigen werden, und zwar wird diese um so größer sein, ein je größerer Bruch der Ausdehnungsquotient selbst ist. Die Mischungsmethode von de Luc, ist jedoch nicht empfindlich genug, um dies beim Wasser nachzuweisen.

18) In der Nähe des Schmelzpunktes dehnen sich die festen Körper rasch und unregelmäßig aus; hierbei wird viel Wärme latent, am meisten aber im Augenblicke des Schmelzens, wo auch häufig eine sehr große Ausdehnung stattfindet. Jedoch ist hier die Ueberwindung der Cohäsion viel bedeutender, so daß in vielen Fällen die Wärme beim Schmelzen zweifach latent wird, durch Ausdehnung und durch Besiegung der Cohäsion (Schwefel, Zinn, Blei ꝛc.), in einem Falle aber nur durch das Letztere, nämlich beim Wasser, welches sich beim Schmelzen zusammenzieht, und dadurch etwas Wärme entwickelt, oder richtiger die Summe der latent werdenden Wärme etwas vermindert.

19) Nahe am Siedepunkte dehnen sich die Flüssigkeiten ebenfalls rasch und unregelmäßig aus, offenbar mit gesteigerter Wärmecapacität, und da nun nahe am Schmelz- und Siedepunkte das Verhältniß der Größe der Vibrationen zu ihrer Anzahl nicht mehr regelmäßig bleibt, so können in diesen Zuständen die festen und flüssigen Stoffe nicht mehr zu thermometrischen Angaben dienen; die Gasarten, welche diese beiden Stadien überstanden haben, dehnen sich regelmäßig aus, weil es keinen anderen Zustand mehr gibt, in den sie übergehen könnten, allein eine vermehrte Wärmecapacität müssen sie unmaaß-

geblich haben, so schwer es auch sein wird, dieselbe durch Versuche nachzuweisen.

20) Wird eine Gasart stärker erhitzt, so nehmen ihre Vibrationsweiten mit der Anzahl ihrer Vibrationen zu, verhindert man aber die Ausdehnung des Gases, so erscheint sie als vermehrte Spannung; man bedarf also eine geringe Quantität Wärme, um ein eingeschlossenes Gas zu erwärmen, als ein solches, welches seinen Raum so ausdehnen kann, daß die Spannung immer gleich bleibt. Weil das eingeschlossene Gas seine Vibrationen nicht vergrößern kann, wird auch dazu keine Kraft verbraucht; eben so würde bei festen und flüssigen Körpern die Erscheinung der vermehrten Wärmecapacität wegfallen, wenn man dieselben durch eine äußere Gewalt an der Ausdehnung verhindern könnte; da wir aber diese Gewalt wegen ihrer Größe nicht anwenden können, so ist es uns eben so unmöglich, einen flüssigen Körper durch bloßen Druck zum Erstarren zu bringen, als denselben, wenn er fest ist, durch äußere Gewalt am Schmelzen zu hindern. Absolut unmöglich ist es aber nicht, und es liegt kein Widerspruch in der Ansicht, daß man durch noch größere mechanische Gewalten auch den flüssigen Zustand in den starren werde verwandeln können. Die Zusammendrückung des Wassers im Oersted'schen Piezometer ist eine entfernte Annäherung zum Erstarren. Die Ausdehnung der Gasarten, die uns als Spannung erscheint, können wir durch mechanische Mittel bis zu einem gewissen Grade fesseln, und es steht auch hier nichts der Ansicht entgegen, daß man durch noch stärkere Drucke ohne Abkühlung auch die bis jetzt noch permanenten Gasarten (Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff ꝛc.) werde in den flüssigen und zuletzt sogar in den festen Zustand überführen können, wie es mit kohlensaurem, Cyangas, und den übrigen durch Faraday schon für den mittleren Aggregatzustand geschehen ist.

21) Der Begriff der specifischen Wärme läßt sich in der Art deutlich machen: So wie eine Metallsaite und eine Darmsaite ungleiche Kräfte verlangen, um zu derselben Vibrationsweite und Anzahl angezogen zu werden, so werden ungleiche Quantitäten von Kräften erfordert, um gleiche Gewichte ponderabler Substanz in dieselbe Vibration zu versetzen.

22) Die Durchsichtigkeit der Gase auch von undurchsichtigen Stoffen (Quecksilber, Kalium) kann leicht versinnlicht werden. Wenn ein Rad mit Speichen rasch um seine Achse bewegt wird, so können die hinter dem Rade befindlichen Gegenstände deutlich wahrgenommen werden, und zwar um so leichter, je rascher die Rotation ist; sind nun aber die Speichen selbst durchsichtig, wie die Theilchen eines Gases, so müssen sie für das Auge ganz verschwinden, der Raum, den sie einnehmen, also durchsichtig erscheinen. Nun aber sind alle diese Bewegungen unendlich langsamer, als die Wärmevibrationen der Körper, und die ponderable Substanz in den Gasen ist sehr gering, so daß sie selbst im comprimirten Zustande uns durchsichtig erscheinen müssen. Sind die Theilchen des Gases selbst gefärbt, so erscheint auch das Gas gefärbt, wie Chlor-, Jod- und Bromgas. Wird ein mit Jodgas erfüllter Raum erweitert, so scheint das Gas lichter, weil nun in jedem einzelnen Punkte des vermehrten Volums weniger Theilchen schwingen können.

Ich setze diese Ansicht an die Stelle der bekannten Dalton'schen Erklärung der Gasform, wo die ruhende materielle Substanz wie ein Kern mitten in einer Atmosphäre von Wärme schweben soll. Es ist nicht einzusehen, wie ein so unkörperlicher Stoff, wie die Wärme nach der älteren Ansicht ist, im Stande sein könne, materielle Massen auseinander zu halten, ferner wie die Wärme in den von materieller Substanz leeren Interstitien sich aufhalten könne, während sie im absoluten Vacuum nicht vorhanden sein kann und nicht ist. Ist aber die Gasform nichts als die erweiterte Vibration ponderabler Substanz durch eine Kraft hervorgebracht, so ist deutlich, warum die Dichtigkeit eines Gases an allen Stellen dieselbe sein muß, weil sich die Theile gleichförmig abstoßen, und warum im luftleeren Raume durch Erweiterung desselben weder Kälte noch durch Verminderung desselben Wärme hervortreten könne, da im leeren Raume keine Substanz vorhanden ist, welche Träger einer Kraft sein kann.

23) Die Wärme erscheint besonders

in dem Erweise des Mariotte'schen Gesetzes als eine mechanische Kraft, wie es schon oben (8) für feste und flüssige Körper nachgewiesen worden ist.

Die Ausdehnung der Gase wird hier durch den mechanischen Druck des Quecksilbers gezügelt und gemessen. Werden die Excursionsweiten der permanenten Gase auf die Hälfte vermindert, so erscheint auch die Spannung nach einem bestimmten Gesetze gesteigert, und zwar wie bekannt für 1° C. um 0,00375.

Wird ein Gas von 0° bis 100° C. erwärmt, so nehmen seine Vibrationen an Ausdehnung um 0,375 oder kurz um ⅓ zu; wird dieser Raum nicht gestattet, so erscheint die Spannung um ⅓ vermehrt. Die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme und das Mariotte'sche Gesetz sind also zwei identische Erscheinungen, von derselben Ursache abhängig.

24) Ein mit Dampf gesättigter Raum, wenn in demselben keine unverdampfte Flüssigkeit mehr enthalten ist, folgt demselben Gesetze bei Erwärmung.

25) Wird ein mit Dämpfen gesättigter Raum, worin sich noch Flüssigkeit befindet, stärker erhitzt, so wird die Spannung bedeutend vermehrt, und zwar 1) weil mit der vermehrten Vibrationsanzahl des vorhandenen Gases auch das Bestreben, deren Amplitude zu erweitern wächst, nach der Gay-Lussac'schen, Dalton'schen oder Rudberg'schen Zahl, oder, was dasselbe ist, wenn man diese Zahl kennt, nach dem Mariotte'schen Gesetz, und 2) weil die Summe der vibrirenden Partikel vermehrt wird, welche alle das Bestreben besitzen, diese erweiterten Vibrationen zu vollbringen.

Kennt man die Quantität der dazu aufgenommenen flüssigen Substanz, oder, was dasselbe ist, die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes bei der erhöhten Temperatur, so kann man daraus die vermehrte Spannung berechnen. Man berechnet zwar lieber die Dichtigkeit aus der Elasticität, weil sich die letztere leichter beobachten läßt; da man jedoch auch unmittelbar die Dichte der Dämpfe messen kann, und dieselbe sich mit jener Berechnung übereinstimmend gezeigt hat, so ist in dieser Darstellung, obgleich sie das Ansehen eines Kettenschlusses hat, doch keine Unrichtigkeit.

26) Die Bestimmung des absoluten Nullpunktes aus dem Ausdehnungsquotienten der Gasarten — 267° C. ist ganz ungegründet, weil sie die nicht zuläßige Annahme unterstellt, daß die permanenten Gasarten bei jedem Drucke dem Mariotte'schen Gesetze folgen. Allein dies wird sicher nicht mehr stattfinden, so wie der Druck dieselben in die Nähe ihres Condensationspunktes bringt, oder sobald die Theilchen des Gases sich einander so genähert haben werden, daß sie sich einander anziehen. Nichtgesättigte Dämpfe folgen ebenfalls dem Mariotte'schen Gesetze und der Gay-Lussac-Dalton'schen Zahl, allein sie hören auf, dies zu thun, etwa noch 20 Grade früher als sie den Punkt der Sättigung erreichen. So wie das schwefligsaure und Cyangas schon bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr diesen beiden Gesetzen folgen, und das kohlensaure Gas nach Thilorier's Entdeckung die merkwürdigsten Erscheinungen bei starker Compression und Erkältung zeigt, so ist auch sehr wahrscheinlich, daß das Sauerstoff- und Wasserstoffgas sich ähnlich verhalten werden, nur unter noch anderen Umständen.

27) Die Erwärmung der Metalle durch starkes Hämmern kann durch die Verdichtung des Metalles und das hypothetische Austreiben des Wärmestoffes nicht erklärt werden, weil der gehämmerte Stab bei jedem neuen Hämmern wieder heiß wird, und auch fortwährend heiß bleibt, während er längst nicht mehr an Dichtigkeit zunehmen kann. Die mechanische Erschütterung, welche den Stab trifft, setzt die kleinsten Theile desselben in Schwingung, und wenn die Schläge so rasch folgen, daß die mitgetheilte Erschütterung in der Zwischenzeit nicht an andere Körper übergehen kann, so muß sie als unendlich vermehrte Vibration, als Wärme erscheinen. Das endliche Glühen des Stabes ist nichts als ein verändertes Hervortreten derjenigen Kraft, welche in dem Hammer angehäuft war, und welche durch den Cohäsionswiderstand des Stabes gebrochen, auf diesen übergeht und in ihm als geschwächte Cohäsion (Wärme) auftritt. Das Glühen muß offenbar so lange dauern, als das Hämmern, weil die Abkühlung durch eine Kraft als Wärme wieder ersetzt wird.

28) Das Trevelyan-Instrument deutet auf eine directe Weise die Vibration warmer Körper an; sein Ton ist ein Combinationston aus der Coincidenz zweier ungleicher Vibrationssysteme, nach Art der Tartinischen Töne erklärt. Der Combinationston hat immer eine viel geringere Anzahl Vibrationen als jedes der beiden Systeme, und zwar um so weniger, je differenter beide Systeme sind. Der von dem Trevelyan-Instrument unter günstigen Umständen hervorgebrachte Erschütterungston ist entstanden aus der periodisch wiederkehrenden gleichzeitigen Abstoßung zweier ungleicher Vibrationssysteme, und aus dem mechanischen Momente des Wacklers, welcher vermöge seiner Form eine gewisse Zeit zu einem Hin- und Hergange gebraucht. Zwischen diesem Hin- und Hergange mögen die Vibrationssysteme viele Tausendmal coincidiren, ohne daß sie dadurch auf den Wackler wirken. Aus dem in der Zeit nothwendig sehr nahen Aneinanderliegen der Coincidenzen wird die Möglichkeit gegeben, auch bei verschiedenen Temperaturen denselben Ton des Wacklers hervorzubringen. Da ein schallender Körper, um einen hörbaren Ton zu geben, nicht über 16000 Schwingungen in der Secunde machen darf, so ist einleuchtend, daß ein erhitzter Körper an sich nicht schallerregend wirken könne.

29) Der Leidenfrost'sche Versuch erklärt sich durch die zu heftige Vibration der glühenden Metalle, wodurch das Wasser abgestoßen wird, und in der dadurch verminderten Berührung liegt der Grund der schwachen Wärmemittheilung. Bei verminderter Wärmevibration nähern sich Metall und Wasser soweit, daß sie in den Bereich der Cohäsionskraft kommen, und es findet Benetzung statt.

Eine Glaslinse auf eine Spiegelplatte gelegt, berührt das Glas nicht, wie man aus den Newton'schen Farbenringen schließt; beim absoluten Nullpunkt des Thermometers würde wohl Berührung stattfinden, und der schwarze Fleck in der Mitte einen durchsichtigen haben.

30) Die Absorptionsfähigkeit rauher Flächen gegen strahlende Wärme ist nur durch ein sehr grobes Beispiel deutlich geworden. Man wendet in dem heißen Luftgebläse mit Vortheil Röhren an, welche reichlich mit kegelförmigen Hervorragungen versehen sind. Die Eisenzacken wirken wie wahre Wärmesauger, sie werden leicht in der Flamme glühend, und so wie die Wärme einmal im Metalle ist, wird sie durch dessen nach unten zu immer größer werdenden Durchschnitt leichter an die innere Seite der Röhre fortgeführt; ohne diese Zacken wird die Röhre bei weitem nicht so heiß werden. Eine rauhe Fläche ist mit solchen Hervorragungen im kleinsten Sinne reichlich versehen, und sie wirkt dadurch doppelt, durch vergrößerte Oberfläche, und durch die leicht zu erschütternde Form der von keiner Seite umschlossenen Spitzen. In der polirten Ebene ist alles so fest geschlossen und gegen einander geschützt, daß die bloße Cohäsion das Annehmen der Vibration erschwert.

Es wird nicht nothwendig sein, einen Aether für das Licht, so wenig wie einen besondern für Wärme, Elektricität und Magnetismus anzunehmen; die Materie reicht vollkommen aus, diese verschiedenen Fluida (Stoffe? Vibrationen?) fortzupflanzen. Je weniger Materie in einem Raume vorhanden ist, desto geringere Kraft reicht hin, dieselbe zu erschüttern; wenn aber diese Kraft constant ist, eine desto längere Strecke desselben Raumes wird sie in gleicher Art erschüttern; daher gehen die Strahlen der Wärme und des Lichtes im luftverdünnten Raume rascher, als in unserer Atmosphäre, als in Flüssigkeiten und Gläsern. Die Versuche Davy's in seinem Zinnbarometer lassen es vollkommen unentschieden, ob die Elektricität durch den leeren Raum gegangen ist, oder ob er keinen leeren Raum hatte. Nach unserer Ansicht können die sogenannten Imponderabilien nur durch Substanz, und also nicht durch den absolut leeren Raum fortgepflanzt werden.

31) Aus dem bis jetzt Vorgetragenen, welches eigentlich nur der Ausspruch der Erscheinungen unter etwas veränderter Voraussetzung ist, glaube ich schließen zu können, daß die Vibrationstheorie mit dem größten Grunde ebenfalls auf die Wärme, wie auf das Licht bereits geschehen ist, ausgedehnt werden dürfte. Die berührten Erscheinungen, wozu sich ohne Zweifel alle anderen mit derselben Leichtigkeit fügen

werden, sind unter der Voraussetzung, daß die Wärme eine Kraft ist, leichter und bündiger zu erklären, und mehrere schwere Begriffe, wie Imponderabilität, latente Wärme, Wärmeatmosphäre ꝛc. fallen ganz weg. Bei der Aehnlichkeit zwischen Licht und Wärme muß es gleichsam als ein Vorwurf erscheinen, warum eine für das Licht mathematisch erwiesene Erklärungsart nicht auch für die Wärme gelten sollte.

Der Volta'sche Verbindungsdraht wird von einem elektrischen Strome durchflossen, er erwärmt sich, er leuchtet; wie ist dies möglich, wenn Licht und Elektricität verschiedene Stoffe sind, wie Sauerstoff und Wasserstoff, wie Kupfer und Zink? Aus den unzähligen Uebergängen dieser Erscheinungen in einander glaube ich, so viel auch noch im Einzelnen zu erklären bleibt, folgenden allgemeinen Satz aufstellen zu können: Außer den bekannten 54 chemischen Elementen gibt es in der Natur der Dinge nur noch ein Agens, und dieses heißt **Kraft**; es kann unter den passenden Verhältnissen als Bewegung, chemische Affinität, Cohäsion, Elektricität, Licht, Wärme und Magnetismus hervortreten, und aus jeder dieser Erscheinungsarten können alle übrigen hervorgebracht werden. Dieselbe Kraft, welche den Hammer hebt, kann, wenn sie anders angewendet wird, jede der übrigen Erscheinungen hervorbringen.

Ich muß bemerken, daß diese Ansicht sehr von jener verschieden ist, welche vor längerer Zeit alle Imponderabilien als identische Stoffe erklärte. Durch Vermittlung des geläufigen Begriffes einer Kraft ist vieles gewonnen.

Ich will nur noch zum Schlusse eine Reihe von Phänomenen, unter diesem Gesichtspunkte aufgefaßt, zusammenstellen, welche die geäußerte Ansicht näher erläutern sollen. Das Hervortreten der einen Kraft durch die andere ist in vielen Fällen unmittelbar (Glühen des Polardrahtes), in vielen aber auch durch dazwischen liegende Kräfte vermittelt.

Obschon diese Vertretungen längst bekannt sind, so muß ich in diesem besonderen Falle an einem Beispiele nochmals darauf aufmerksam machen, wie man dieselben in Uebereinstimmung mit der vorgetragenen Ansicht aufzufassen habe. Vermöge der Kraft des Armes reißt man die Inductionsrolle von einem Magnete los, es entsteht in dem darum geschlungenen Schraubendrathe ein elektrischer Strom, welcher bei Unterbrechung als Funke, oder bei verengter Leitung als glühender Draht (Wärme und Licht) erscheint; derselbe erregt magnetische Polarität, wenn er als Schraubendraht um eine Stahlnadel geleitet wird; er zersetzt das Wasser, wodurch er geleitet wird, und hebt zugleich seine Affinität und Cohäsion auf; und da nun der dünne Platindraht, die Ampère'sche Schraube und der Wasserzersetzungsapparat gleichzeitig in derselben Kette eingeschlossen sein können, so leuchtet ein, wie die Kraft des Armes unter verschiedenen Verhältnissen, als Wärme, Licht, chemische Affinität, Magnetismus und Cohäsion zum Vorschein gekommen ist. In dieser Art sind folgende Andeutungen zu nehmen.

Elektricität erscheint als Wärme und Licht im elektrischen Funken, glühenden Leitungsdraht; als Magnetismus im ganzen Elektromagnetismus; als chemische Affinität in der Volta'schen Säule; als Cohäsion im Einbrennen des Goldes auf Glas, im Durchschlagen der Kartenblätter; als bewegende Kraft bei den Anziehungen ungleich geladener Körper, gleichlaufender Ströme, in Faraday's und Barlow's Rotationen.

Die Wärme erscheint als Elektricität im Turmalin, in der Seebeck'schen Kette; als Licht bei allen Körpern, die eine gewisse Temperatur erhalten; als Magnetismus in dem Thermomultiplicator und Thermomagnet; als chemische Affinität in allen chemischen Operationen, die durch Wärme eingeleitet werden; als Cohäsion im Schmelzen und Verflüchtigen der Körper; als Kraft in der Ausdehnung der Körper, in der Dampfmaschine, in Cumming's thermoelektrischer Rotation.

Das Licht erscheint als Elektricität (?); als Wärme im gehemmten Sonnenstrahl; als Magnetismus in Morichini's zweifelhaften Versuchen; als Affinität in der Färbung des Chlorsilbers, der Verbindung von Chlor und Wasserstoffgas, als Cohäsion in dem aus Salpetersäure ausgeschiedenen Sauerstoff; als Kraft in der Explosion der durch Licht eingeleiteten

Detonation des Chlors und Wasserstoffs.

Der Magnetismus erscheint als Elektricität, als Wärme und Licht im magnet-elektrischen Funken; als Affinität im Pixii'schen Zersetzungsapparat; als Cohäsionsveränderung im Glühen des Drahtes; im Entbinden der Gase aus Wasser; als Kraft in der gemeinen magnetischen Anziehung, in der Tragkraft der Elektromagnete.

Die chemische Affinität erscheint als Elektricität, als primum movens der Volta'schen Säule nach Faraday's glänzender Entdeckung; als Wärme und Licht in den Verbrennungserscheinungen; als Magnetismus im Hydroelektromagneten; als Cohäsion in den Fällungen der unlöslichsten Verbindung aus je zwei Salzen; als Kraft in der Kohlensäure, die in einem verschlossenen Gefäße aus Säure und Kreide entwickelt wird, und einen Kolben treibt.

Die Cohäsion erscheint als Elektricität bei dem Erstarren des Schwefels in Glasgefäßen; als Wärme in der freiwerdenden Wärme beim Erstarren der Flüssigkeiten und Verdichten der Gase; als Licht in der leuchtenden Krystallbildung; als Magnetismus in der geschwächten magnetischen Erregung durch verminderte Cohäsion; als chemische Affinität: corpora non agunt etc.; als Kraft in dem Widerstande nach außen.

Eine mechanische Kraft oder Bewegung erscheint als Elektricität in den Faraday-schen Strömen, im Pixii'schen Apparat, in Arago's rotirender Scheibe; als Wärme und Licht in dem glühend gehämmerten Eisenstabe, im magnetisch-elektrischen Funken, im pneumatischen Feuerzeug; als Magnetismus in der magnetischen Erregung durch inducirte Ströme; als chemische Affinität in der Entzündung des Knallgases durch Compression, eigentlich auch durch den elektrischen Funken; als Cohäsion in dem Dicht- und Harthämmern der Metalle; als Kraft nach mehreren anderen Vertretungen wieder auftretend in Gauß's mitschwingender Multiplicatornadel; in dem Faraday'schen Rotationsapparat durch den Inductionsstrom einer Kupferscheibe bewegt.

Ohne Zweifel lassen sich alle physikalischen Erscheinungen der sogenannten Imponderabilien unter eine dieser Rubriken bringen, und die wenigen noch auszufüllenden Lücken mögen bald erledigt sein. Es bleibt aber von dieser flüchtigen Andeutung bis zur vollkommenen Einsicht in die Natur der Sache noch unendlich viel zu thun übrig.

Wie unterscheidet sich die ruhende Elektricität von der strömenden? vielleicht wie eine in sich zurückkehrende Vibration von einer nach Art des Schalles progressiv bewegten? Warum wird durch Reibung Elektricität erregt? Warum ist die Durchlassung der Licht- und Wärmestrahlen so verschieden? Warum steht die Brechungskraft der Körper mit ihrer chemischen Natur (Affinität) in so enger Beziehung? Warum verändern sich die Affinitäten mit den Temperaturen? Wie hängt die steigende Affinität der Kohle bei hoher Temperatur mit ihrer Unschmelzbarkeit zusammen? Was ist eigentlich die Affinität, da sie doch in allen Fällen durch Elektricität hervorgebracht und ersetzt werden kann? Ist der Magnetismus vielleicht eine polarisirte Elektricität? Was ist der Grund des Unterschiedes, den man Quantität und Intensität der Elektricität nennt?

Ueber die gemachten Andeutungen wage ich keine weiteren Erklärungen zu geben, weil dieselben bis jetzt noch zu sehr das Ansehen einer regen Phantasie tragen, welches bei der Naturforschung und Naturerklärung sehr zu vermeiden ist; doch standen sie in zu enger Beziehung zu dem besprochenen Gegenstande, um mit Stillschweigen übergangen zu werden."

In diesen Ausführungen von Mohr ist so ziemlich alles enthalten was wir heute von der Natur der Wärme, der Einheit der Naturkräfte und der Erhaltung der Kraft wissen. Daß Mohr keinen bestimmten Zahlenwerth für das mechanische Aequivalent der Wärme gegeben hat, benimmt seinem Verdienste ebensowenig als Pascal's Verdienst geringer ist, weil er die Schwere der Luft behauptete, aber seinem Schwager Perrier die

Mühe überließ auf den Puy de Dome zu steigen und die Abnahme des Luftdrucks mit zunehmender Höhe experimentell nachzuweisen. Mit welcher Sicherheit Mohr aus den damals bekannten Thatsachen alle Consequenzen zog, welche der größte Scharfsinn überhaupt daraus abzuleiten vermochte, beweisen seine Definitionen der molecularen Constitution der Gase. Aehnlich verhält es sich mit den Ausführungen Mohr's über das Princip von der Erhaltung und Umwandlung der Kraft. „Dieselbe Kraft, welche den Hammer hebt, kann, wenn sie anders angewendet wird, jede der übrigen hervorbringen." Diese wichtige Schlußfolgerung lag schon Ende der dreißiger Jahre in einer Menge von Experimentaluntersuchungen vergraben da; es fehlte nur Jemand, der den Schatz hob indem er den Satz aussprach. Die hauptsächlichsten tonangebenden Physiker von damals verwendeten ihre Kraft auf Detailuntersuchungen, wobei glänzende Resultate erzielt wurden. Friedrich Mohr war es vorbehalten, indem er die Einzelheiten richtig zusammenfaßte, aus den Quadersteinen, welche tausend Forscher zusammengeführt hatten, einen einheitlichen Bau aufzuführen, an dem die Zukunft allerdings hier und da ein Fenster änderte, auch wohl eine Thüre verlegte, dessen Fundamente aber für alle Zeit unerschütterlich dastehen.

Es ist wirklich merkwürdig, daß der Ansprüche von Mohr bezüglich der Entdeckung der Natur der Wärme, der Umwandlung und der Erhaltung der Kraft in den neuerscheinenden bezüglichen Werken wenig oder gar nicht gedacht wird, während man sich eifrig bemüht Staub aufzuwirbeln um bei alten Autoren Aussprüche über die Einheit der Naturkräfte und das Wesen der Wärme zu finden, die mit den heutigen einige Aehnlichkeit haben. Cicero sagt: „Solum igitur quod se ipsum movet, quia nunquam deseritur a se, nunquam moveri desinit. Dasjenige also allein, was sich selbst bewegt, wird, weil es nie von sich selbst verlassen wird, auch nie seine Bewegung endigen." Dieser Satz paßt vollkommen auf das Princip von der Erhaltung der Kraft; schade nur, daß ihn Niemand hierauf bezogen hat ehe man dieses Princip von anderer Seite her kannte. Im Buche Salomonis (Cap. 2, Vers 21) heißt es: Omnia in mensura et numero et pondere disposuisti: Du hast alles nach Maaß, Zahl und Gewicht geordnet." Nach Moigno's überscharfsinniger Conjectur sollen in diesem Verse 1) die einfachen Maaßverhältnisse sich verbindender Gase, 2) die einfachen Zahlenverhältnisse der vielfachen Verbindungen zweier Körper, 3) die festen stöchiometrischen Gewichtsverhältnisse ausgesprochen sein. Professor Schweigger hat sich bei Lebzeiten vielfach bemüht, nachzuweisen, daß eine Kunde von den elektromagnetischen Entdeckungen der neuesten Zeit schon in den ältesten Mythen enthalten sei, und daß aus den hieroglyphischen Bildern neue elektromagnetische Ansichten und Versuche abgelesen werden können. Freilich hat sich dieser deutsche Stubengelehrte von ächtem Schrot und Korn, wohl gehütet selbst eine neue elektromagnetische Ansicht aus den Hieroglyphen abzulesen. Wenn solcher und analoger Unsinn in der Geschichte der Wissenschaft Berechtigung bei Prioritätsansprüchen erhalten würde, dann, allerdings aber auch nur dann mag der

Antheil von Friedrich Mohr an einer der größten Entdeckungen des menschlichen Geistes in Frage gestellt werden.

In einem Briefe an Professor Mohr sagt Robert Mayer selbst: „Es ist klar, daß Sie 5 Jahre vor dem Erscheinen meines kleinen Aufsatzes im Jahre 1842 auf die Wichtigkeit des Princips von der Erhaltung der Kraft alta voce hingewiesen haben." Mohr hat freilich nicht allein auf jenes Princip hingewiesen — denn dasselbe war ja bis dahin noch von Niemandem zweifellos ausgesprochen worden! — sondern er hat es erkannt, dargelegt und durch Beweise gestützt, denen selbst die Gegenwart nur verhältnißmäßig wenig zuzusetzen hat.

Die vorstehenden Ausführungen werden hoffentlich Jedem zur Genüge gezeigt haben, wer die ersten und wichtigsten Schritte auf dem Gebiet der Lehre von der Umsetzung und Erhaltung der Kraft gethan hat; sie werden dazu beitragen einen deutschen Forscher in sein unzweifelhaftes Recht einzusetzen, der nun seit fast vierzig Jahren unermüdet wissenschaftlich thätig ist, der allerdings in manchen Punkten irrte aber anderseits zahlreiche und wichtige Fortschritte anbahnte, einen Forscher, wie er der Wissenschaft jederzeit zu wünschen ist.

Die Gährungserscheinungen.

Von H. Weiland.

(Fortsetzung.)

Die Versuche, die Erscheinungen der Gährung als rein chemische Prozesse darzustellen, lassen sich bis auf Fabbroni (1787) zurückführen. Derselbe betrachtet den Kleber als das Ferment der Weingährung; er leitet die Gährungsproducte von einer Zersetzung des Zuckers und des Fermentes ab; der Sauerstoff des Zuckers liefere mit dem Kohlenstoffe des Klebers die Kohlensäure, während der desoxydirte Zucker mit dem Wasserstoff des Fermentes den Wein bilde. Seine Ansicht wurde 1813 durch Gay-Lüssac widerlegt. Meißner (s. Weinberg a. a. O.) läßt den Zucker durch ein Fermenthydrat sich so zerlegen, daß Kohlensäure ausgeschieden wird, und Alkohol mit dem Fermenthydrate zu einer Verbindung von sehr geringer Stabilität zusammentritt, welche durch Erwärmung leicht in freien Alkohol und Ferment zerfällt. Trommsdorf spricht in sehr allgemeiner Weise von der geringen Beständigkeit aller organischen Verbindungen, in welchen durch verschiedene Umstände eine Störung des Gleichgewichtes eintrete, so daß die freigewordenen Elemente sich zu neuen einfacheren Körpern gruppiren.

Eine ähnliche Ansicht, aber viel bestimmter und den jetzt herrschenden Theorien der Chemie angepaßt, hat Bunsen ausgesprochen. (Lunge a. O.

nach Ludwig, Lehrbuch der Physiologie, I, 43.) Die in einer Verbindung befindlichen Atome haben sehr selten oder vielleicht niemals ihre chemischen Verwandtschaften so gesättigt, daß sie auf einen anderen Atomcomplex gar keine Anziehung mehr üben. Diese Gegenwirkung kann zu einer wirklichen Vereinigung einzelner oder aller constituirenden Theile beider Verbindungen oder nur zu einer Spannung der Atome innerhalb derselben führen, und diese Spannung kann in einer oder in beiden Atomgruppen eine Störung des Gleichgewichtes oder auch ein Zerfallen derselben hervorrufen. Zerfällt nur eine der beiden Verbindungen vorzugsweise leicht, und sind ihre Spaltungsproducte der Art, daß sie nicht selbst wieder eine Spannung in den vorhandenen unzersetzten Atomgruppen hervorrufen, so wird die erste Verbindung, in unserem Falle das Ferment, wieder frei, und kann mit einer neuen Menge der anderen Verbindung den Prozeß wieder beginnen.

Sehr präcis hat Traube seine chemische Theorie der Fäulniß, Gährung und Verwesung durchgeführt und durch Versuche ihre Berechtigung dargethan. (Theorie der Fermentwirkungen. Berlin 1858.) Er betrachtet die Fermente als bestimmte chemische Verbindungen, entstanden aus der Umsetzung der Proteinstoffe mit Wasser, vielleicht unter Mitwirkung des Sauerstoffes. Dieselben haben allgemein die Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, denselben auf andere Körper zu übertragen, dann wieder Sauerstoff zu binden u. s. f. Eine Kategorie der Fermente nimmt nur freien Sauerstoff auf, hält denselben sehr lose gebunden und giebt ihn deshalb leicht ab, die Verwesungsfermente; eine andere wirkt auf sauerstoffhaltige Verbindungen, namentlich auf das Wasser reducirend, überträgt den Sauerstoff an eine Atomgruppe A, während der Wasserstoff an eine zweite Atomgruppe B tritt; hierher rechnet Traube u. a. die Gährung des Harnstoffes unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak, und die geistige Gährung des Traubenzuckers. Eine dritte Kategorie, die höchsten Fäulnißfermente, zersetzt das Wasser, ohne daß die Verwandtschaft des Wasserstoffes ins Spiel kommt, letzterer sich vielmehr frei entwickelt; solche Prozesse treten im vorgeschrittenen Fäulnißstadium des Klebers (z. B. bei der Stärkefabrikation) und des Kaseins auf, ebenso bei der Umwandlung des milchsauren Kalkes in buttersauren unter Entwicklung von Wasserstoff. Befindet sich somit ein Ferment der ersten Art neben einer Verbindung, welche nicht selbst freien Sauerstoff aufnehmen, wohl aber dem Fermente den der Luft entnommenen Sauerstoff entziehen kann, so wird unter allen Umständen die Verwesung oder langsame Verbrennung einer unbegrenzten Menge des zweiten Körpers durch eine verschwindend kleine Menge des Fermentes bewirkt. So beruhen die durch Platinschwarz hervorgebrachten langsamen Verbrennungen (z. B. die Oxydation des Alkohols zu Essigsäure) auf abwechselnder Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff der Luft durch das Platin; so kann Traubenzucker in alkalischer Lösung, der für sich allein keinen Sauerstoff der Luft absorbirt, durch eine kleine Menge Indigschwefelsäure, welche den Sauerstoffübertrager bildet, vollständig oxydirt werden. Die Hefe gehört nach Traube's Versuchen zu den reducirenden Fermenten

der zweiten Gruppe. Wird nämlich frisch gewaschene Hefe mit verdünntem kohlensauren Ammoniak und Indigschwefelsäure versetzt, so reducirt sie letztere in kurzer Zeit; ist gleichzeitig Rohrzucker zugegen, der für sich allein die Indigschwefelsäure nicht reducirt, so kann die Hefe einer viel größeren Quantität Indigschwefelsäure den Sauerstoff entziehen, indem sie denselben immer wieder an den Rohrzucker überträgt. Die reducirenden Fermente sind durchschnittlich leichter reducirbar, als die Körper, denen sie selbst Sauerstoff entziehen; eine scheinbar paradoxe Erscheinung, die aber ihr Analogon in dem Verhalten der leicht reducirbaren Indigschwefelsäure gegen das viel schwerer reducirbare Kupferoxyd findet; erstere entzieht dem letzteren mit Leichtigkeit die Hälfte seines Sauerstoffes.

Schmidt (Lieb. Ann. 61, S. 168) findet einen Parallelismus zwischen der Alkoholgährung und der Aetherbildung. So wie bei letzterer durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Weingeist sich zuerst Aetherschwefelsäure bildet, die aber unaufhörlich unter Abscheidung von Aether zerlegt wird, so sollen aus den Hefenbestandtheilen und den Elementen des Traubenzuckers sich verschiedene Zwischenproducte bilden, deren Isolirung aber ihrer Unbeständigkeit wegen nicht gelingt, sondern welche im Entstehungsmomente gleich in Alkohol und Kohlensäure zerfallen. Mulder sieht in den löslichen Proteinstoffen der Hefe, welche in einer Traubenzuckerlösung austreten, die Ursache der Zersetzung, welche gleichzeitig sie selbst und den Zucker angreift. Durch den Sauerstoff werde zuerst das Eiweiß der Hefe in Oxyprotein übergeführt, und dieses wirke als kräftiges Ferment; ferner sei auch in der Oxydation des Phosphors der Eiweißstoffe zu Phosphorsäure eine Hauptursache der eintretenden chemischen Bewegung zu suchen. Mit aller Entschiedenheit trennt Mulder die Bildung der Hefe von der eigentlichen Gährung; wenn Pflanzenleim oder Eiweiß mit Zucker Hefe und zugleich Gährung erzeugen, so sind dies zwei ganz verschiedene Thätigkeiten und nur Wirkungen einer Ursache. Für die rein chemische Natur der Gährungsprozesse ist endlich auch Berthelot eingetreten, (Compt. rend. 1857). Es gelang ihm, durch faulenden Käse, der aber auch durch andere stickstoffreiche Pflanzen- oder Thierstoffe, selbst durch Leimsubstanz ersetzt werden konnte, mit Zusatz von etwas kohlensaurem Kalk oder anderen Carbonaten, nicht bloß die gährungsfähigen Zuckerarten, sondern auch bis dahin für gährungsunfähig gehaltene, wie Mannit, Glycerin 2c. in alkoholische Gährung zu versetzen, wobei allerdings außer Kohlensäure und Alkohol immer Wasserstoff und Milchsäure als Nebenproducte auftraten. Bei völligem Luftabschluß entstand niemals Hefe. Er zieht hieraus den Schluß, daß die gährungserregende Eigenschaft der stickstoffhaltigen Fermente nur durch ihre chemische Constitution, nicht durch ihre Form bedingt sei; die lebenden Organismen, z. B. die Hefezellen, seien an sich keine Fermente, sondern nur fähig, solche zu erzeugen; die Fermente wirken noch fort, wenn sie von den erzeugenden Organismen getrennt sind. Ueber die Art dieser chemischen Wirkungen kann Berthelot bestimmte Ansichten nicht aufstellen.

Die elektrische Natur des Gährungsprozesses ist zuerst durch Kämtz verfochten worden; später haben sich ihm Schweigger, Colin, Kölle u. a. angeschlossen. Kämtz baute eine sogenannte trockene Säule aus 896 Paaren mit Zuckerlösung und Hefe bestrichener Papierstreifen; dieselbe zeigte am Elektrometer elektrische Spannung, so daß sich die Hefe positiv, der Zucker negativ elektrisch verhielt. Die Richtigkeit der Thatsache zugegeben, fehlt es ihr doch an jeder Beweiskraft. Wir wissen, daß Elektricität und Chemismus unaufhörlich in Wechselwirkung treten, daß namentlich keiner der zahlreichen chemischen Vorgänge, welche den Stoffwechsel in lebenden Organismen, also auch in der Hefezelle, begleiten, ohne das Auftreten elektrischer Differenzen und das Bestreben dieselben auszugleichen denkbar ist: was dabei Ursache, was Wirkung, ist schwer zu ermitteln. Bei der Weingährung speziell ist mit größter Wahrscheinlichkeit die chemische Zersetzung als Ursache, die Elektricität als Wirkung anzusehen, da es nicht gelungen ist, eine Zuckerlösung durch auf andere Weise erzeugte elektrische Ströme in Alkohol und Kohlensäure zu zerlegen. Die zur Erhöhung der Wahrscheinlichkeit dieser Hypothese angezogene Thatsache, daß die Gährung bei Gewitterluft häufig ungünstigen Verlauf nimmt, daß namentlich die Bierwürze während eines Gewitters leicht umschlägt, ist wohl mehr auf Temperaturverhältnisse, als auf elektrische Spannung in der Luft und im Erdboden zurückzuführen. Die galvanische Gährungstheorie ist ein historisch merkwürdiges Ueberbleibsel aus einer Periode der Naturwissenschaft, wo man, um mit Dove zu reden, statt zu sagen: „Ich weiß es nicht" sich mit der unklaren Vorstellung eines elektrischen Prozesses aushalf; hat doch sogar zur Erklärung des Tischrückens die Elektricität herhalten müssen.

Wenig bestimmtere Vorstellungen lassen sich mit der Theorie verbinden, welche nach Berzelius Vorgange die Gährungserscheinungen in die Reihe der katalytischen Prozesse stellt. Unter katalytischer Kraft versteht Berzelius eine Modification der bekannten Anziehungskraft auf kleinste Entfernungen, welche unmittelbar vor der chemischen Verwandtschaft in Thätigkeit tritt. Gewisse Körper üben nämlich durch ihre Berührung mit anderen einen solchen Einfluß aus, daß eine chemische Wirksamkeit entsteht, Verbindungen zerstört oder neue gebildet werden, ohne daß der Körper, dessen Gegenwart dies veranlaßte, den mindesten Antheil daran nimmt. Das zuerst bekannt gewordene und am meisten auffallende Beispiel bildet das fein vertheilte Platin in Form von Platinschwamm oder Platinmohr, welches Wasserstoff und Sauerstoff unter Licht- und Wärmeentwicklung zu Wasser vereinigt, Alkohol unter heftiger Temperaturerhöhung zu Essigsäure oxydirt, Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Sauerstoff zerlegt und dabei selbst völlig unverändert bleibt. Aehnlich wirkt die Schwefelsäure bei der Umwandlung der Pflanzenfaser in Traubenzucker, des Stärkemehls in Dextrin und Glykose; auch sie läßt sich unverändert und unvermindert wieder abscheiden. In anderen Fällen wird der katalytisch wirkende Körper dabei selbst verändert oder zerstört; namentlich gilt dies von organischen; die katalytische Kraft wird allgemeiner, aber geheimnißvoller in den Prozessen innerhalb

der lebenden Körper; meistens finden wir hier keinen anderen Grund für die Mannigfaltigkeit von Producten, die sich an gewissen Stellen in der lebenden Pflanze oder im Thiere aus einem und demselben gemeinsamen Safte, der den ungleichen Theilen zugeführt wird, entwickeln, als daß die festen Theile an ungleichen Stellen ungleiche Umsetzungen in den Bestandtheilen der zugeführten Flüssigkeit veranlassen. So gehören denn auch die Umwandlungen der Stärke durch die Diastase der keimenden Samen, die Zerlegung des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure durch Hefe 2c. in die Kategorie der katalytischen Erscheinungen. — Daß hiermit eine Erklärung der fraglichen Prozesse gegeben sei, wird Niemand behaupten wollen; es hat eben nur eine räthselhafte Erscheinung einen griechischen Namen erhalten. An Bemühungen, das Wesen der Katalyse so zu präcisiren, daß man damit bestimmte greifbare Vorstellungen verbinden kann, hat es allerdings nicht gefehlt. Berzelius bringt die von ihm selbst so genannte vis occulta in Verbindung mit seiner elektrochemischen Theorie. „Sind unsere Ideen gegründet, daß die chemischen Verbindungen von den elektrischen Beziehungen der Grundstoffe bedingt werden, so ist es klar, daß die katalytische Kraft in einem Einflusse auf die Polarität der Atome bestehen muß, welche sie vermehrt, vermindert oder verändert, und daß sie also im Grunde auf erregten elektrischen Verhältnissen beruht, von deren innerem Verlaufe wir uns gegenwärtig keine wahrscheinliche Vorstellung machen können." Schubert (Poggend. Ann. Bd. 77) sieht die Ursache der Wirksamkeit katalytisch wirkender fester Körper, wie der Hefe, in ihrer Porosität. Auf das Experiment sich stützend, welches schon früher Brendecke veröffentlicht, daß auch andere poröse Körper, wie Papier, Holzkohle, Stärke 2c. bei Zusatz von etwas weinsaurem Ammoniak in Traubenzuckerlösungen Gährung hervorrufen, sucht er die Fermentwirkung der Hefe in ihrer Fähigkeit, in den Poren Sauerstoff und Kohlensäure der Luft zu verdichten; dabei trete dann eine elektrische Erregung ein, bei welcher Sauerstoff und Kohlensäure negativ, der Alkohol dagegen positiv elektrisch wirken. Auch er sieht, wie Mulder, in der Hefenbildung einen die Gährung zwar gewöhnlich begleitenden, sonst aber für diese ebenso bedeutungslosen und rein zufälligen Vegetationsprozeß, wie die Entstehung des Schimmels und der Schwämme bei den Fäulniß- und Verwesungserscheinungen. Die Thatsache, daß poröse Körper nur als solche Gährung erregen, ist entschieden unrichtig; schon Berzelius gelang die von Döbereiner behauptete Gährung von Traubenzuckersyrup mit Kohlenpulver nicht; Döpping und Struve erhielten mit den verschiedensten porösen Körpern zwar reichlich Kohlensäure, aber keinen Alkohol, sondern Buttersäure; Trautschold (Liebig Handwörterb. Bd. III, S. 233) fand, daß Traubenzuckerlösung, mehrmals hintereinander mit ausgeglühtem Beinschwarz behandelt, die Fähigkeit verliert, bei Zusatz von weinsaurem Ammoniak und Asbest, Schwefelblumen oder Kohle Gas zu entwickeln, daß dagegen das beim Versuche benutzte Beinschwarz, welchem noch etwas Zuckersyrup anhaftete, bei 18—20° in ganz normale Alkoholgährung überging. Die Ursache der von Brendecke beobachteten Gasentwicklung war daher

ein dem Zucker beigemengter fremder, wahrscheinlich proteinartiger Körper. Mit diesen Thatsachen fällt natürlich auch die Porositätstheorie.

Am meisten hat wohl Mitscherlich durch das Gewicht seines Namens zur Verbreitung der Theorie seines berühmten Lehrers von der katalytischen Wirkung der Hefe beigetragen. Er nennt die katalytisch wirkenden Körper Contactsubstanzen und schreibt ihrer Oberfläche die Fähigkeit zu, in Substanzen, mit denen sie in innige Berührung kommen, chemische Verbindungen und Zersetzungen hervorzurufen, ohne selbst verändert zu werden. Je feiner vertheilt der Körper, je größer also seine Oberfläche, desto energischer seine Contactwirkung. So zerlegen Platinschwamm, Braunstein, Silberoxyd das oxydirte Wasser; so vermittelt Platinschwarz die Verbindung des Alkohols mit Sauerstoff zu Essigsäure, so bewirkt auch die Hefe das Zerfallen der Glykose in Kohlensäure und Alkohol. Letztere Wirkung vergleicht Mitscherlich mit dem Einflusse des Kupferoxydes oder des Braunsteins auf chlorsaures Kali. Ein Gemenge dieses Salzes mit den erwähnten Substanzen entwickelt reichliche Sauerstoffmengen bei einer Temperatur, die in reinem chlorsauren Kali noch gar keine Zersetzung einzuleiten vermag. Jedes Molekül des Kupferoxydes übt auf die Kalium- und Chloratome eine andere Anziehung als auf die Sauerstoffatome und Kalium und Chlor werden in eine solche Lage gebracht, daß ihre Anziehung nicht mehr durch die dazwischen liegenden Sauerstoffatome gehindert wird. „Auf dieselbe Weise wird die Umänderung der Stärke in Stärkezucker, des Rohrzuckers in Fruchtzucker, das Zerfall n des Rohrzuckers und des Stärkezuckers in Kohlensäure und Alkohol durch Contactsubstanzen hervorgebracht; besonders bei diesem Prozesse zeigt die starke Wärmeentwicklung, welche fast so viel beträgt, als wenn die dabei entstehende Kohlensäure durch Verbrennung von Kohle sich gebildet hätte, daß die Zerlegung durch eine überwiegende Verwandtschaft der Elemente des Zuckers, um Kohlensäure und Alkohol zu bilden, bewirkt worden ist, wozu eine Veränderung der Lage der Theile durch eine Contactsubstanz als hinreichend angesehen werden darf. Ueberhaupt sind es bei der Zersetzung und Bildung der chemischen Verbindungen im thierischen Organismus, beim Keimen und bei der Entwicklung der verschiedenen Theile der Pflanzen, bei der Verdauung und den Veränderungen der assimilirten Substanzen hauptsächlich Contactsubstanzen, welche bei einer in enge Grenzen eingeschlossenen Temperatur wirksam sind, und es ist die Lehre von der Bildung und Zersetzung durch Contact eine der Grundlagen für die eigentliche organische Chemie.“ (Lehrb. d. Chemie, Bd. 1, S. 572.) Daß in der That die Hefe nur durch unmittelbare Berührung ihrer Oberfläche mit der Zuckerlösung wirkt, hat Mitscherlich durch einen einfachen Versuch bewiesen. Verschließt man nämlich ein Glasrohr unten mit einer Papierscheibe und stellt dasselbe, nachdem etwas Hefe hineingebracht worden, in eine Zuckerlösung, so findet während mehrer Tage in dem Glasrohre eine heftige Gährung Statt, wenn die gehörige Temperatur vorhanden ist. Die Zuckerlösung tritt durch das Papier hinein, wird von der Hefe, die nicht durch das Papier hindurchgeht, zersetzt, der Alkohol tritt aus dem Glas-

rohre heraus und verbreitet sich in der Flüssigkeit, welche sich mit Kohlensäure sättigt; gasförmige Kohlensäure entweicht nur aus dem Glasrohre, und zwar in großer Menge.

Auch Mitscherlich's Contacttheorie der Gährung geht über den Charakter einer bloßen, wenn auch geistreichen Hypothese nicht hinaus und ist nicht geeignet ein klares Bild von den wirklichen Vorgängen zu schaffen; die Beachtung, welche sie allgemein gefunden, ist wohl hauptsächlich an die Bedeutung seines Namens und an den Mangel einer besseren Erklärung geknüpft gewesen. Viel faßbarer und auf eine große Reihe von Versuchen gestützt ist die Deutung, welche 1836 Schönbein in Basel, der berühmte Entdecker des Ozons, den katalytischen Erscheinungen und speziell den Gährungserscheinungen gegeben hat. (Journ. f. prakt. Chemie 63, S. 323.) Schönbein sieht in der Zerlegung des Wasserstoffsuperoxydes durch poröses Platin das Urbild aller Gährungserscheinungen. Bei dieser Zersetzung zerfällt bekanntlich das Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und ozonisirten Sauerstoff; das zweite Sauerstoffatom ist also in eine allotropische Modification übergeführt und dadurch der Zusammenhang desselben mit dem Wasserstoff- und dem unverändert gebliebenen Sauerstoffatom aufgehoben worden. Bei der katalytischen Wirkung des Platinschwammes auf Knallgas wird ebenfalls zuerst der inactive Sauerstoff in actives Ozon umgewandelt, welches dann in Verbindung mit dem Wasserstoff tritt. Kriterium für diese Umwandlungen ist die tiefe Bläuung, welche mit etwas Wasserstoffsuperoxyd versetzte Guajactinctur durch Platinschwarz erleidet. Nun sind in der ganzen organischen Natur sehr allgemein Substanzen verbreitet, welche nicht nur Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, sondern auch Guajactinctur zu bläuen vermögen; namentlich gehören dahin die allgemein als Fermente bezeichneten Verbindungen: der Kleber der Samen; die Diastase des Gerstenmalzes, welche die Umwandlung der Stärke in Glykose hervorruft; das Emulsin der Mandeln, welches das Amygdalin in Traubenzucker, Bittermandelöl und Blausäure spaltet; das Myrosin der Senfkörner, welches das myronsaure Kali in Senföl, Traubenzucker, Kalisulfat und Schwefel zerlegt; der Speichel, der mit der Diastase das Umwandlungsvermögen der Stärke in Zucker theilt; endlich die Oberfläche der thierischen Schleimhäute, namentlich des Kälbermagens, welcher das bekannte Gerinnen der Milch hervorbringt. Auch die Hefe zerlegt, wie schon Schloßberger gefunden, sehr lebhaft das Wasserstoffsuperoxyd, ohne indeß Guajac zu bläuen. Ein so merkwürdiges Zusammentreffen zweier scheinbar ganz heterogener Erscheinungen, wie die Fermentwirkungen und die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxydes, ferner die Erfahrung, daß, wenn den organischen Fermenten z. B. durch Erhitzen oder durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff ihre gährungserregende Kraft entzogen wird, auch ihr katalytischer Einfluß auf das Wasserstoffsuperoxyd aufhört, können nicht zufällig sein; beide Erscheinungen müssen auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden, nämlich auf die Fähigkeit, passiven in activen Sauerstoff, oder auch andere Elementarbestandtheile der Körper, mit denen die Fermente in Berührung kommen, in allotrope Modifi-

cationen, wie deren schon vom Wasserstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor ꝛc. bekannt sind, überzuführen und dadurch das Zerfallen der losen chemischen Verbindung einzuleiten. Auf diesem Wege geht die Zerlegung des Traubenzuckers bei der Weingährung vor sich; auf dieselbe Weise erklären sich aber auch ungezwungen die zahllosen Umwandlungsprozesse in lebenden Organismen, die den Gährungserscheinungen so verwandt sind. So hat z. B. die in allen Samen vorkommende katalytisch wirkende Materie höchst wahrscheinlich die Aufgabe, den das Samenkorn umgebenden unthätigen Sauerstoff der Luft, ohne welche bekanntlich ein Keimen unmöglich ist, zunächst in thätigen Sauerstoff umzuwandeln, unter dessen Einflusse dann die das Keimen begleitenden Oxydationsprozesse vor sich gehen. Die allgemeine Deutung, welche Schönbein den katalytischen Erscheinungen gegeben, hat namentlich für die physiologische Chemie das größte Interesse, da unsere Kenntnisse von der nächsten Ursache der stofflichen Umwandlung und Erzeugung organischer Materien in hohem Grade lückenhaft und selbst die einfachsten physiologischen Vorgänge der Pflanzen- und Thierwelt so gut wie unbegriffen sind. Die Berechtigung seiner, allerdings von der herrschenden Idee von der Unveränderlichkeit der Elemente stark abweichenden Ansicht motivirt Schönbein selbst wie folgt: „Wenn ich in den chemischen Erscheinungen noch etwas Anderes als ein bloßes An-, Ueber-, Durch- und Auseinanderschieben gleich- oder verschiedenartiger Atome sehe und eine gewisse Veränderlichkeit der Stoffe, welche wir einfache nennen, für mehr als nur wahrscheinlich halte, so bedarf meines Bedünkens eine solche Abweichung von den herrschenden Vorstellungen des Tages um so weniger einer Entschuldigung, als die heutige chemische Atomistik selbst nichts Weiteres als eine Hypothese und noch weit davon entfernt ist, uns von dem gesammten Erscheinungsgebiete der Chemie genügende Rechenschaft geben zu können.

Sehr großes Aufsehen erregten die Ansichten, welche Liebig zuerst 1839 in den Ann. der Chem. und Pharmacie über die Erscheinungen der Fäulniß, Gährung und Verwesung veröffentlichte und in späteren Werken (Handwörterbuch der Chemie Bd. III, Agriculturchemie, namentlich „Chemische Briefe, 15—19. Brief) ergänzte. Seine Theorie kann als die mechanisch-chemische bezeichnet werden, da er die betreffenden Erscheinungen sämmtlich aus dem schon von Laplace und Berthollet aufgestellten Grundsatze ableitet, daß ein in Bewegung gesetztes Atom seine eigene Bewegung einem anderen Atome, welches sich damit in Berührung befindet, mittheilen kann. Demnach kann ein in chemischer Action (Zersetzung oder Verbindung) begriffener Körper in einem anderen, ihn berührenden dieselbe Thätigkeit hervorrufen. So kann man mit einer Flamme eine andere anzünden. Platin, für sich allein in Schwefelsäure unlöslich, löst sich darin in Legirung mit Silber; Mangansuperoxyd, Silberoxyd, Bleioxyd zersetzen das Wasserstoffsuperoxyd bei gewöhnlicher Temperatur und zerfallen selbst in Folge der einmal angeregten chemischen Thätigkeit. Auch die organischen Fermente sind in beständiger Metamorphose begriffene Körper, welche die Bewegung ihrer Atome auf benachbarte Substanzen übertragen; sie wirken demnach

nicht nach Art anderer chemischer Verbindungen zersetzend durch Austausch ihrer Bestandtheile, sondern sind Träger einer Thätigkeit, die sich über die Sphäre des in Zersetzung begriffenen Körpers hinaus erstreckt. Die Hefe speziell wirke nicht durch Contact mit ihrer Oberfläche, da ja Uebergießen mit Alkohol oder Luftentziehung ihre Wirksamkeit vernichte, auch nicht als lebendes Wesen, welches sich von Zucker ernähre und dann Alkohol und Kohlensäure als Excremente ausscheide. Alkoholgährung kann vielmehr durch alle fäulnißfähigen Stoffe, sobald sie sich in einem gewissen Zersetzungsstadium befinden, hervorgerufen werden; die Hefe bildet sich erst während der Gährung. Nothwendig für den Eintritt jeder Gährungserscheinung ist die anfängliche Gegenwart von Sauerstoff, da dieser erst das Ferment zur Fäulniß oder Verwesung disponirt; dieser Sauerstoff pflanzt sich dann von einem Theilchen auf das andere fort und wird schließlich auch auf die bisher unangegriffenen, mit dem sich zersetzenden Körper in Berührung stehenden Substanzen übertragen. Beweise sind ein angestoßener Apfel, bei welchem die Zersetzung von der verletzten Stelle durch die ganze Frucht fortgepflanzt wird, die Ansteckung eines Haufens gesunder Kartoffeln durch eine einzige in Fäulniß begriffene. Die Art und Richtung, in der sich die Elemente des Fermentes ordnen, muß natürlich einen bestimmenden Einfluß auf die Ordnung der Elemente des gährenden Körpers haben; letztere setzen dem auf sie geübten Anstoße einen gewissen Widerstand entgegen, den das Ferment überwinden muß; dadurch wird die Art der Bewegung seiner Atome verändert und die Zersetzung des Ferments selbst nimmt einen anderen Charakter an. Wird z. B. in stinkende Fäulniß übergegangenes Casein oder Albumin mit Zuckerwasser übergossen, so beginnt letzteres zu gähren, mit dem Beginn der Gährung nimmt der üble Geruch ab und schwindet im weiteren Verlaufe ganz. Andererseits wird auch dasselbe Ferment, wenn es sich in einem anderen Zersetzungsstadium befindet, mit demselben gährungsfähigen Körper ganz andere Zersetzungsproducte erzeugen, weil es eben die Elemente desselben nach anderen Richtungen hin in Bewegung bringt. Es ist sonach keine auffallende Erscheinung, daß dasselbe Ferment, Malzauszug, welches in einer gewissen Zersetzungsperiode Stärke in Zucker umwandelt, in einem anderen Entmischungsstadium diese Eigenschaft verliert, dagegen die Fähigkeit erlangt, Zucker in Milchsäure, Mannit und Gummi umzusetzen, und bei noch weiter vorgeschrittener Bewegung seiner Atome zum Weingährungsferment wird. Abgesehen von den eigentlichen Gährungserscheinungen (Wein-, Milchsäure-, Buttersäure-, Schleimgährung) läßt sich auch der größte Theil der physiologischen Vorgänge, namentlich im Thierkörper, auf dieselben Ursachen zurückführen. Das sogenannte Pepsin der Magenschleimhaut, welches als Vermittler der Verdauung gilt, ist nur ein Ferment, von welchem die kleinsten Mengen hinreichen, Muskelfleisch, gekochtes Eiweiß und Kleber zu verflüssigen und Amylum in Zucker überzuführen; das stickstoffreiche Secret der Speicheldrüsen übt dieselbe Wirkung auf das Stärkemehl. Die Frage über die Natur vieler Contagien und Miasmen findet ebenfalls eine einfache Lösung darin, daß gewisse Zustände

der Umsetzung einer Materie sich auf Bestandtheile des lebenden Thierkörpers fortpflanzen und in diesen einen gleichen oder ähnlichen Zersetzungszustand herbeiführen. Die Blutvergiftung durch Leichengift oder faulenden Eiter, die Krankheitserscheinungen nach Genuß von verdorbenem Fleisch, die Entwicklung von Epidemien durch Miasmen aus zersetzten organischen Stoffen sind alle auf dieselbe Ursache zurückzuführen.

Die Eleganz und Gründlichkeit, mit welchen Liebig seine Ansichten ausführte, die großartige Einfachheit derselben, welche gestattet, eine Menge der heterogensten und räthselhaftesten Erscheinungen als Wirkungen derselben Ursache aufzufassen, die Popularität seines Namens endlich gewannen der Liebig'schen Theorie bald zahlreiche Anhänger und verhalfen ihr Jahrzehnde hindurch zu fast ausschließlicher Herrschaft. Doch fand sie auch gleich nach ihrem Auftreten gewichtige Gegner. Ihre Bedenken bezogen sich vorzugsweise auf die Ansicht von der Fortpflanzung der chemischen Bewegung. Berzelius bemängelte die Beweiskraft der von Liebig als der Gährung analoge Erscheinungen angezogenen Prozesse, die auch nach den bekannten chemischen Principien erklärt werden können. Gmelin führte aus, daß die in den Atomen des Fermentes eingetretene Bewegung naturgemäß auf dieses Ferment beschränkt bleiben müsse, da ja die Ursache dieser Bewegung das Streben der Elementaratome sei, sich unter einander nach anderen Verhältnissen zu vereinigen; daß aber, auch angenommen, diese Bewegung pflanze sich auf die Zuckermoleküle fort, eine Bewegung des ganzen Zuckeratomes wahrscheinlicher sei, als ein Zerfallen desselben in die Elemente. Wollte man dem mechanischen Stoße eines Atomes auf das andere eine solche Kraft zuschreiben, daß dadurch der chemische Verbindungszustand im Zuckeratome geändert werde, so müßten die stärkeren Stöße, welche z. B. Schütteln von Zuckerwasser mit Sand erregt, eine noch kräftigere Zersetzung hervorrufen. Es sei auch nicht einzusehen, warum gerade nur eine bestimmte Materie in einem bestimmten Zustande der Zersetzung die Gährung hervorruft, und diese nicht auch z. B. bei Entwicklung von Kohlensäure in Zuckerwasser aus Soda und einer Säure eintritt. Endlich spreche das Experiment von Mitscherlich gegen die Theorie; da nach Liebig der lösliche Theil der Hefe der wirksame ist, dieser aber den porösen Verschluß des Glasrohres endosmotisch durchdringen und sich im Zuckerwasser verbreiten kann, so müsse die chemische Bewegung sich naturgemäß auf das äußere Gefäß fortpflanzen, was aber bekanntlich nicht stattfindet. Ueberdies sei auch die Hauptprämisse, der Sauerstoff als solcher führe die stickstoffhaltige Materie in den Zustand des Ferments über, durch die Versuche von Schwann, Struve und Döpping, Helmholtz &c. welche nachwiesen, daß durch Glühen von mikroskopischen Keimen befreite Luft keine Gährung zu erregen vermöge, sehr zweifelhaft geworden. Traube macht darauf aufmerksam, daß nach Liebig's Theorie folgerichtig alle Körper, die sich leicht an der Luft oxydiren, die Verbrennung anderer, neben ihnen befindlicher, leicht oxydabler Körper veranlassen müßten; er bewies aber durch Versuche mit Schwefelkalium oder Pyrogallussäure und Trauben-

zucker, daß dies nicht der Fall ist. Der bedeutendste Gegner jedoch erwuchs Liebig's Ansichten in der physiologisch-chemischen Gährungstheorie, welche von Schwann und Kützing in ihren Grundzügen aufgestellt, neuerdings besonders von Pasteur und deutschen Physiologen ausgebildet, die Weingährung und verwandte Erscheinungen an die Lebensthätigkeit einfacher Pflanzen- und Thierorganismen knüpft. Die Entschiedenheit, mit welcher Pasteur die Ansichten Liebig's verwirft, hat letzteren veranlaßt, in neuester Zeit seine Arbeiten über die Gährung wieder aufzunehmen und auf Grund minutiös ausgeführter Experimente seine Theorie zwar zu modificiren, aber doch in allen Grundzügen aufrecht zu halten.

(Schluß folgt.)

Die Urzeugung (Generatio spontanea).

Es giebt wenig wissenschaftliche Fragen, welche einen gleich langen und erbitterten wissenschaftlichen Streit hervorgerufen haben, wie die Frage: ob organische, lebenbegabte Wesen aus dem freiwilligen Zusammentreten der unorganischen („todten") Materie entstehen können. Während die Einen behaupten die Annahme einer Urzeugung sei irrig, behauptet man anderseits dieselbe wäre Thatsache, ihre Unmöglichkeit könne niemals bewiesen werden und sie bedürfe schließlich auch weiter keines Beweises.

Häckel sagt in seiner Natürlichen Geschichte der Schöpfung: „Wenn Sie die Hypothese der Urzeugung nicht annehmen, so müssen Sie an diesem einzigen Punkte der Entwicklungstheorie zum Wunder einer übernatürlichen Schöpfung Ihre Zuflucht nehmen. Der Schöpfer muß dann den ersten Organismus oder die wenigen ersten Organismen, von denen alle übrigen abstammen, jedenfalls einfachste Moneren oder Urcytoden, als solche geschaffen und ihnen die Fähigkeit beigelegt haben, sich in mechanischer Weise weiter zu entwickeln. Ich überlasse es einem Jeden von Ihnen, zwischen dieser Vorstellung und der Hypothese der Urzeugung zu wählen. Mir scheint die Vorstellung, daß der Schöpfer an diesem einzigen Punkte willkürlich in den gesetzmäßigen Entwicklungsgang der Materie eingegriffen habe, der im Uebrigen ganz ohne seine Mitwirkung verläuft, ebenso unbefriedigend für das gläubige Gemüth, wie für den wissenschaftlichen Verstand zu sein. Nehmen wir dagegen für die Entstehung der ersten Organismen die Hypothese der Urzeugung an, welche aus den oben erörterten Gründen, insbesondere durch die Entdeckung der Moneren, ihre frühere Schwierigkeit verloren hat, so gelangen wir zur Herstellung eines ununterbrochenen natürlichen Zusammenhanges zwischen der Entwicklung der Erde und der von ihr geborenen Organismen, und wir erkennen auch in dem letzten noch zweifelhaften Punkte die Einheit der gesammten Natur und die Einheit ihrer Einwicklungsgesetze."

Diese Art und Weise der Schlußfolgerung ist aber keineswegs logisch und man hat mit Recht darauf hingewiesen, daß die Einheit der gesammten Natur und die Einheit ihrer Entwicklungsgesetze offenbar bei Häckel keineswegs als Resultat der unabhängigen Forschung erscheint, sondern daß die Annahme der Generatio spontanea in sehr willkürlicher Weise auf der Voraussetzung eines ununterbrochen natürlichen Zusammenhanges beruht.

Mag sich die gesammte Entwicklung der organischen Welt noch so schön und symmetrisch gestalten wenn man von der Hypothese der Urzeugung ausgeht; wissenschaftlich hat deshalb diese Hypothese, so lange ihr nicht positive Beweise zur Seite stehen, keinen Werth. Eine Theorie, hat ein geistreicher Mann gesagt, ist eine Tangente an den Kreis der Wahrheit; die Hypothese der Urzeugung kann an und für sich nicht als eine solche Tangente betrachtet werden.

Der große griechische Philosoph und Naturforscher Aristoteles glaubte seinerseits an die Urzeugung. Da er beim Aale keinen Eierstock finden konnte, hielt er dafür, daß derselbe sich aus dem Schlamme bilde. Das Gleiche galt von den Schlangen, Kröten &c. Athanasius Kircher gibt vollständige Recepte um Thiere aus verwesenden Cadavern zu erzeugen. Seine Vorschriften erwecken heute mit Recht Heiterkeit. In den Zeiten des Wiedererwachens der Wissenschaften glaubte man so fest an das spontane Entstehen von Insecten, Maden und Ungeziefer aller Art, daß Franz Redi, Mitglied der viel genannten florentinischen Akademie del Cimento, der zuerst überzeugend nachwies, wie das Entstehen der Maden in faulendem Fleische durch das Vorhandensein von Eiern bedingt wäre, deshalb der Ketzerei angeklagt wurde! Man wird sich füglich hierüber wundern und fragen wo denn hier Ketzerei stecken könne. Dennoch waren Redi's Feinde um einen Beweis für ihre Behauptung nicht verlegen und citirten das Buch der Richter, wo Simson die Entstehung eines Bienenschwarms aus dem Aase eines Löwen behauptet. Mit Recht lacht man heute über eine solche Argumentation. Die Behauptung einer Urzeugung hatte später alles Ansehen verloren. Man hatte erkannt, daß die kleinsten zur Zeit bekannten Thiere auf geschlechtlichem Wege entstehen und der Satz: Leben kommt nur von Leben, fand sich gerechtfertigt.

Dieser Stand der Dinge änderte sich aber, als das Mikroskop erfunden und verbessert wurde, als Leuwenhoek und seine Nachfolger die Infusorien entdeckten. Jetzt hieß es plötzlich, die Aufgußthierchen entstehen aus unorganischer Materie durch spontanen Zusammentritt des Stoffes! Needham versuchte diese Ansicht sogar durch das Experiment zu stützen. Er kochte einen Aufguß in Wasser, verschloß das Gefäß mit Mastix, ließ das Wasser erkalten und fand mit Vergnügen Infusorien. Wie wenig hatte der gute Mann eine Idee von der minutiösen Sorgfalt, mit welcher die Folgezeit an Stelle seiner Versuche neue Experimente setzen würde! Uebrigens widerlegte ihn schon sehr bald der Abbate Spallanzani. Er machte den nämlichen Versuch wie Needham, aber er verschloß sein Gefäß

hermetisch und es erschien — Nichts. Durch diese Arbeit kam eigentlich etwas mehr wissenschaftliches System in die Einwürfe der Anhänger der Urzeugung. Es hieß, zur Entwicklung lebender Wesen aus ertödteten organischen Stoffen gehöre der Zutritt von frischer Luft, besonders von Sauerstoff, der „Lebensluft." Wo diese Bedingung fehle, könne natürlicherweise auch nichts Lebendiges entstehen. In den Jahren 1836 und 1837 warfen Schütze und Schwann diesen Einwurf über den Haufen indem sie ihren Lösungen Luft zuführten, aber freilich nachdem dieselbe erst durch rothglühende Röhren geleitet worden war, was jeden organischen Keim in ihr ertödten mußte. Jetzt entstand der neue Einwurf, daß bei dem Durchgange der Luft durch rothglühende Röhren diese verändert und dadurch unfähig geworden sei, das Lebendigwerden der verwesenden Materie zu ermöglichen. Diesen Einwurf stürzte Helmholtz durch einen recht interessanten Versuch. Er brachte in eine verwesende und gährende Flüssigkeit der Verwesung und Gährung unterliegende Stoffe, schloß sie aber durch eine feine Membran von ihrer Umgebung ab. Diese Membran ließ Gase und Feuchtigkeit ungehindert durch, aber keine festen Körperchen. Es erfolgte keine Gährung und keine Verwesung.

In den Versuchen von Schröder und Dusch 1854 und 1859 wurde Luft zu den verwesenden Substanzen gelassen, die bloß durch Baumwollenstöpsel gestrichen war. Es erfolgte keine Verwesung. Sonach war die Baumwolle fein genug um die Infusorienkeime zurückzuhalten.

Inzwischen bemerkten die Anhänger der Urzeugung, daß es abgeschmackt sei, die Luft zur Trägerin solcher Keime machen zu wollen. Wie viele Milliarden von Keimen müßten unsichtbar in der Atmosphäre schweben.

Die Natur ist aber wirklich oft bis auf's Höchste abgeschmackt, wie Huxley bemerkt, und die jüngsten Versuche von Tyndall haben bewiesen, daß sie wirklich mit Keimen durch und durch erfüllt ist, daß diese Keime es sind, welche das Heilen der Wunden erschweren, daß man optisch reine Luft sich verschaffen kann, sobald nur die verunreinigte Luft durch Baumwolle hindurch gepreßt wird.

Schon 1868 hatte Pasteur gezeigt, daß wenn Luft durch Baumwolle gedrückt wird, auf der letzteren, wie auf einem Siebe Körperchen zurückbleiben, die deutlich als Keime sich erkennen lassen, wie denn Huxley Pasteurs Arbeiten Muster von strengen Untersuchungen und untadelhaften Schlußfolgerungen nennt. Elegant und schlagend war besonders ein Versuch Pasteurs, der darin bestand, daß er den Hals einer Flasche mit Aufguß zu einer Röhre auszog und diese abwärts krümmte, sodann aber durch Kochen der Flüssigkeit und Erhitzen des Flaschenhalses alle vermutheten Keime zerstörte. Obgleich der Hals offen blieb, stellten sich doch keine Infusorien ein. Hier wurde bewiesen, daß durch ein bloßes Krümmen des Flaschenhalses das Aufsteigen der schwebenden Lebenskeime — wenn solche in der Luft vorhanden sind, bereits verhindert werden kann. Brach man dagegen die Röhre an der Kehle der Flasche ab, so begann sogleich das Infusorienleben.

„Dieser so leicht auszuführende Versuch," sagt der Experimentator, „wird selbst voreingenommene Geister überzeugen. Er bietet meiner Meinung nach aber noch ein besonderes Interesse durch den Beweis, daß außer den Staubtheilchen in der Luft nichts vorhanden ist, was Bedingung der Organisation wäre. Der Sauerstoff intervenirt nur, indem er das durch den Keim gewährte Leben unterhält. Weder Gase noch Flüssigkeiten, Elektricität, Magnetismus, Ozon, bekannte oder unbekannte Dinge gibt es in der Luft, welche außer den Keimen eine Bedingung des Lebens wären."

Mit Recht konnte Pasteur von diesem Versuche sagen: „Niemals wird die Hypothese der Urzeugung sich von dem tödtlichen Schlage erholen, den dieses einfache Experiment ihr versetzt." Nichtsdestoweniger ist die Behauptung der Anwesenheit von Infusorienkeimen in der Atmosphäre, obgleich auch Ehrenberg und Cohn sich dafür aussprechen, von den Vertheidigern der Urzeugung lebhaft angegriffen worden.

Pasteur ersann nun einen hübschen Versuch um seine Gegner von der Anwesenheit der Infusorienkeime in der Luft zu überzeugen. Er leitete einen Luftstrom in eine Glasröhre, welche er zuvor mit einem Stück Schießbaumwolle verschlossen hatte. Dieser Pfropfen sollte gleichsam als Filter oder Sieb dienen, in welchem jene Keime zurückgehalten würden. Nach dem Durchgang der Luft löste er die Schießbaumwolle in Aether auf, sammelte die Rückstände in einem Uhrglase, wusch sie, ließ sie in distillirtem Wasser 24 Stunden liegen, dampfte das Wasser ab und untersuchte den Rückstand mit dem Mikroskope. Es fanden sich in der That Körper, welche als Infusorienkeime betrachtet werden können, doch war ihre Anzahl gering.

In einem anderen Versuche von Pouchet zeigten sich Infusorien. Er bereitete nämlich einen Aufguß, von dem er die Hälfte in ein flaches Gefäß goß. Mitten in dieses Gefäß stellte er ein tiefes Glas und füllte es mit der andern Hälfte des Aufgusses, beide bedeckte er mit einer Glasglocke. Nach acht Tagen schwärmten in dem tiefen Glas lauter gewimperte Infusorien, in dem flachen Gefäß nur Bacterien und Vibrionen. Wurde der Versuch umgekehrt, mit demselben Aufguß das flache Gefäß bis zum Rande, das tiefe Glas nur ganz wenig über den Boden angefüllt, so enthielt das letztere die Bacterien und Vibrionen, das andere die gewimperten Infusorien.

Einer der Hauptversuche Pouchet's ist folgender, welcher übrigens mit negativem Erfolge bereits von Schultze und Schwann angestellt worden, von dem aber der französische Experimentator versichert, daß er, indem genau das nämliche Verfahren, wie jene beiden Gelehrten angewandt, und selbst indem es verändert und den Versuchen ein ungleich höherer Grad der Schärfe gegeben wurde, dennoch fortwährend ein positives Resultat erhielt. Pouchet sah kleine Thierchen und verschiedene Kryptogamen in Flaschen entstehen, wo vorher jeder organische Keim ertödtet war und wo die Luft nur hingelangen konnte, nachdem sie entweder in concentrirter Schwefelsäure gewaschen war, oder nachdem sie ein Labyrinth von roth-

glühenden Porzellanstückchen durchwandert hatte. „Obgleich," sagt Pouchet, „meine zahlreichen Versuche bis zur Evidenz erweisen, daß die atmosphärische Luft die Trägerin von Keimen der Proto-Organismen weder ist noch sein kann, so habe ich doch geglaubt, daß ich die Reihe meiner Versuche glücklich krönen würde, wenn ich dahin gelangte, die Entwicklung eines organischen Wesens zu bestimmen, indem ich künstliche Luft an Stelle der natürlichen Atmosphäre einführte. Die schönen Versuche von Regnault und Reiset schienen mir von vornherein zu beweisen, daß niedrige Thiere in solcher Luft kein Hinderniß ihrer Entwicklung finden dürften, da Wirbelthiere darin zu leben vermögen. Meine Versuche wurden von Erfolg gekrönt und zu wiederholten Malen habe ich niedere Organismen in einem Wasser entstehen sehen, das aller gewöhnlichen Luft beraubt und nur in Contact mit einer Mischung von 21 Theilen Sauerstoff und 79 Theilen Stickstoff oder selbst mit reinem Sauerstoff in Berührung war."

„Eine Flasche von 1 Liter Inhalt wurde mit siedendem Wasser gefüllt und unter Anwendung größtmöglicher Vorsicht hermetisch verschlossen. Unmittelbar nachher wurde sie über einem mit Quecksilber gefüllten Gefäße umgekehrt. Nachdem das Wasser gänzlich erkaltet war, öffnete man die Flasche unter dem Metalle und ließ ½ Liter reinen Sauerstoff eintreten. Hierauf ließ man, gleichfalls unter dem Quecksilber, 10 Gramm Heu eintreten, welches einer verschlossenen Flasche, die eine halbe Stunde einem Bade von 100° C. ausgesetzt gewesen, entnommen war. Die Flasche wurde hierauf wieder mit aller Vorsicht hermetisch verschlossen."

„Nach acht Tagen zeigte die Maceration eine fahle Farbe, doch war sie wenigstens für das bloße Auge ohne Häutchen an der Oberfläche. Das untergetauchte Heu zeigte indeß an der Oberfläche einiger hervorstehenden Hälmchen kleine, gelblich weiße Kügelchen von der Größe einer gewöhnlichen weißen Johannisbeere, der sie von fern gesehen auch vollkommen glichen. Diese Kügelchen, 8—10 an der Zahl, von denen einige indeß ungemein klein waren und in der Flüssigkeit schwammen, erschienen offenbar aus Filamenten einer in Gestalt gedrückter Büschel ausstrahlenden Mucorine gebildet, wie das Mikroskop bewies. Am zehnten Tage wurde die Flasche geöffnet und ihr Inhalt untersucht. Es hatte zwischen dem Innern und der umgebenden atmosphärischen Luft keinerlei Austausch stattgefunden. Das eingeschlossene Sauerstoffgas erschien noch vollkommen rein und darin eingetauchte glühende Körper zeigten sofort Verbrennung. Man erkannte, daß die großen Kugeln, welche man von außen wahrgenommen und die im Wasser eintauchten, in der That durch Pilze von einer Art Mycelium gebildet waren. Diese Pflanze, welche ich für einen Aspergillus hielt, schien mir noch nicht beschrieben, und ebenso Herrn Montagne, dessen Autorität in diesen Dingen eine sehr große ist. Er hat ihr den Namen Aspergillus Pouchetii gegeben."

„Bei ähnlichen Versuchen, die in Gemeinschaft mit Houzeau unternommen wurden, wurde an Stelle des reinen Sauerstoffs künstliche Luft

eingeführt. Nach Verlauf von einem Monate fanden sich Aspergillus und Penicillium glaucum, ferner eine Menge der niedrigsten Thiere: Proteus diffluens, Amiba diffluens Duj., Trachelius globifer Ehrenb., Monas elongata Duj., nebst einer Menge sehr feiner Vibrionen, worunter besonders Vibrio lineola Müll. und Vibrio rugula Müll.

„Es geht sonach mit Evidenz aus diesen Untersuchungen hervor, daß sich Thiere und Pflanzen in einem Medium entwickelten, welches absolut der atmosphärischen Luft beraubt war und wo diese also auch keine organischen Wesen hineinbringen konnte, ähnlich den darin entdeckten. Und selbst wenn man die Voraussetzung machen wollte, daß gewisse Theilchen der Luft in den Apparat hätten eindringen können, so ist gewiß, daß diese vor dem Eindringen einer Temperatur unterlagen, der die Keime der etwa mitgeführten Proto-Organismen nicht widerstehen konnten.“

Diese Versuche haben indeß die allgemeine Meinung nicht zu Gunsten der Urzeugung umzuwenden vermocht. Milne Edwards bemerkt, daß wenn in Pouchet's Experimenten die dem Heu beigemengten organischen Keime auch wirklich einer Temperatur von 100° C. ausgesetzt gewesen seien, so wäre daraus doch noch immer nicht zu schließen, daß sie ihre Vitalität eingebüßt hätten. Die früheren Versuche von Chevreul beweisen, daß während man unter gewöhnlichen Umständen bei Thieren immer den Tod eintreten sieht, sobald sie einer Temperatur ausgesetzt werden, welche das Gerinnen der stickstoffhaltigen Eiweißkörper bedingt, dieser nicht immer eintritt bei denjenigen, welche vorher eingetrocknet werden. Im Jahre 1842 hat Doyère gezeigt, daß gewisse Infusorien ihre Lebensfähigkeit selbst nach mehrstündigem Aufenthalte in einem Schwitzbade von 140° C. vollkommen erhalten. Eine 28tägige Austrocknung im luftleeren Barometerraume, selbst bei Anwendung von Chlorkalk oder Schwefelsäure hinderte die Möglichkeit der Wiederbelebung nicht.

Pouchet hat allen diesen Einwürfen entgegengestellt, daß er in weiteren Versuchen die kleine Quantität Heu bis auf 200 bis 250° C., ja selbst bis zum theilweisen Verkohlen erwärmte und daß dennoch Infusorien erschienen. Wie dem aber auch immer sein möge, den Experimenten Pouchet's stehen die Versuche von Milne Edwards, Claude Bernard, J. Haim und vor allen von Pasteur entgegen. Milne Edwards sagt: „Ich habe die Infusorien immer seltener erscheinen sehen, je mehr Vorsicht ich bei den Versuchen anwandte.“ Als derselbe Naturforscher zwei Glasröhren theilweise mit Wasser und organischer Materie anfüllte, dann eine davon über der Lampe zuschmolz und so lange in kochendes Wasser brachte, bis man sicher sein konnte, daß ihr ganzer Inhalt auf 100° C. erwärmt worden, fanden sich nach einer gewissen Zeit nur in derjenigen Röhre Infusorien, welche mit der Atmosphäre in Berührung geblieben war.

Claude Bernard füllte zwei Glasballons mit Wasser, in welchem Gelatine mit Rohrzucker aufgelöst war, und brachte sie während 1/4 Stunde ins Sieden. Hierauf ließ man in den einen Ballon gewöhnliche Luft

treten, in den anderen aber solche, welche durch ein heißes mit glühenden Porzellanstückchen angefülltes Rohr gestrichen war. Beide Ballons wurden hierauf hermetisch verschlossen. Nach 10 bis 12 Tagen sah man in dem ersten Glasgefäße an der Oberfläche Schimmel, in dem anderen nichts der Art. Dieser Schimmel nahm während des ersten Monats an Menge zu, blieb aber dann ½ Jahr lang unverändert, während in dem zweiten Ballon diese ganze Zeit hindurch nichts Organisches wahrzunehmen war. Nach Verlauf des genannten Zeitraumes wurden die Enden beider Ballons unter Wasser abgebrochen. In dem ersten fanden sich 13,48 Procent Kohlensäure, in dem zweiten 12,43 Procent. Die beiden Flüssigkeiten wurden dann von H. Montagne untersucht; derselbe fand in der ersten Penicillium glaucum in voller Befruchtung, in der zweiten hingegen keine Spur der Anwesenheit von Organismen.

Dem entgegen behauptet Montagazza, daß er bei einem Versuche mittels einer mit destillirtem Wasser und frischen inneren Kürbistheilchen angefüllten Röhre, deren beide Endpunkte vor der Lampe zugeschmolzen wurden, in 16 Stunden, während deren er ununterbrochen am Mikroskop blieb, vor seinen Augen Bacterium und Vibrio lineola sich bilden sah.

Die Einwürfe Pasteurs gegen die Urzeugung haben sich im Einzelnen allerdings manchmal nicht zutreffend gezeigt; so z. B. seine Behauptung, daß ein Aufguß in versiegelten Flaschen, der bei großer Kälte auf hohen Bergen geöffnet werde, keine Infusorien-Entwicklung zeigen würde. Um diese Behauptung zu widerlegen, bestiegen Pouchet, Jolly und Musset den 9000 Fuß hohen Maladetta-Gletscher in den Pyrenäen. Sie erhielten in acht Flaschen Infusorien. Pasteur machte den Einwurf, sie hätten nicht acht, sondern wenigstens zwanzig Flaschen nehmen müssen, diese auch nicht mit einer Feile öffnen dürfen, sondern vielmehr die Flaschenhälse mit Zangen abbrechen müssen, die zuvor geglüht worden wären. Um diesen Einwurf zu beseitigen wanderten Pouchet, Jolly und Musset abermals nach den Pyrenäen, nahmen zweiundzwanzig Flaschen mit, öffneten dieselben mittels glühender Zangen, fanden aber, daß sich in sämmtlichen Flaschen Infusorien entwickelten. Inzwischen ist diese Thatsache durchaus nicht als ein Beweis zu Gunsten der Urzeugung zu betrachten, er beweist nur, daß die Annahme Pasteurs, in 9000 Fuß Höhe würden die Keime durch Kälte zerstört, ein irrthümlicher war.

Pouchet hat gegen Pasteur geltend gemacht, daß die Flora und Fauna, wie sie in gegen die Luft abgesperrten Gefäßen sich entwickle, keineswegs an Zahl und Vertheilung der Arten mit derjenigen übereinstimmen, welche in frei mit der äußeren Atmosphäre communicirenden Gefäßen entstehen; diese Verschiedenheit gebe einen neuen Beweis für die spontane Entstehung jener Organismen. Allein Pasteur erklärt diesen Unterschied viel naturgemäßer dadurch, daß die Sporen in abgeschlossenen Gefäßen nicht wie in der freien Luft durch zahlreiche andere Keime von schnellerer und bedeutenderer Fruchtbarkeit, welche das Terrain für sich in Anspruch nehmen, gestört werden. Die größere Mannigfaltigkeit der von

Pouchet als spontan entstanden betrachteten Flora und Fauna erklärt sich auf diese Weise, ganz im Sinne Darwin's, vollkommen ungezwungen. Ueberhaupt ist die Heterogenie bei genauerer Untersuchung bis jetzt successive aus allen Positionen vertrieben worden, welche sie zu ihrer Vertheidigung inne hatte. Es ist, wie Quatrefages hervorhebt, noch nicht lange her, daß die Anhänger der Generatio spontanea ihre Lehre auf die Phänomene zweier Thiergruppen, der Eingeweidewürmer und Infusorien, stützten, deren Studium gleich schwierig ist. Diese Thiergruppen aber waren gerade diejenigen, über welchen zur Zeit noch großes Dunkel schwebte; die höher stehenden Thiere waren bereits in dem Maaße zu Beweisen gegen die Heterogenie geworden, als sie genauer untersucht und ihre physiologischen Eigenthümlichkeiten besser bekannt wurden.

„Lange Zeit", sagt Huxley, „waren auch die Entozoen im Innersten des thierischen Körpers ein starkes Außenwerk für die Vertheidiger der Ansicht, daß aus einem gewissen Keime, wenn er in ein ihm fremdes Lebensgebiet gelange, etwas anderes sich entwickeln könnte, als die Stammform, der er angehörte (Xenogenesis). Die Band- und Blasenwürmer, geduldig auf ihren Wanderungen und Wandlungen verfolgt von Siebold, van Beneden, Leuckardt, Küchenmeister und anderen Männern der Wissenschaft, sind aber schließlich als Abkömmlinge von Eiern erkannt worden, und wir wissen, daß ihre Nachkommen immer wieder zurückkehren zur Urform des Stammthieres."

Ehrenberg sagt: „Häufig sieht man bei Thieranatomien eine kleine Menge ganz ausgewachsener, mit zahllosen Eiern erfüllter Würmer ohne alle junge Brut in ihrer Nähe, und ich war, bei der sehr bedeutenden Menge meiner Zergliederungen thierischer Körper (ich habe allein aus Afrika die Eingeweidewürmer von 196 Thierarten mitgebracht, die ich alle selbst, von manchen 40—50 Individuen, anatomirt habe), oft verwundert, nur wenige lebende Thiere vorzufinden, obwohl diese mit Eiern ganz angefüllt waren. So habe ich durch mühsame Beobachtungen immer fester bei mir die Ansicht begründet, daß es viel wunderbarer sei, wie die große Productivität der Eingeweidewürmer durch die lebenden Organismen so sehr beschränkt werde, als wie es möglich sei, daß lebende Würmer sich in denselben aufhalten und, hinsichtlich ihrer Verbreitung, der gewöhnlichen oberflächlichen Beobachtung entziehen."

Die Untersuchungen des kleinsten Lebens sind aber außerordentlich ersprießlich geworden auf dem Gebiete der Pathologie. Die Beobachtungen von Chaveau und Sanderson haben gezeigt, daß der Stoff in der Pockenlymphe nicht eine Flüssigkeit sei, sondern aus Körperchen bestehe von 1/20,000 Zoll Durchmesser. Auch die Pockenkrankheit der Schafe und die Drüsengeschwulste der Pferde, zwei verheerende Viehseuchen, sind abhängig von dem Auftreten kleiner lebendiger Körperchen, die Mykrozymen genannt werden, und bezüglich welcher noch immer gestritten wird, ob sie parasitenartig sich aus vorher vorhandenen Keimen entwickeln, oder ob sie

wie der Inhalt einer Gallnuß, eine Abänderung der Gewebe des Körpers sind, in welchem sie vorgefunden werden.

Der Ursprung des Getreidebrandes, der Kartoffelfäule und der Rebenseuche ist kein Geheimniß mehr. — Neuerdings hat auch eine „Epidemie" der Stubenfliegen vielfach die Naturforscher beschäftigt. Im Herbst kann man an Glasscheiben Fliegen regungslos, wie in einem magischen Cirkel gebannt sehen, bedeckt mit einem weißen sammetartigen Flaum, die sporentragenden Härchen eines winzigen Pilzes (Empusa muscae). Die Keime dieses Pilzes hat man in ihrem Jugendzustande als kleine Körperchen im Blute der Fliegen schwimmend entdeckt, wo sie sich vermehren, haarförmig sich verlängern und zuletzt zum Leibe herauswachsen, um ihre Sporen zu erzeugen. Gesunde Fliegen, die mit kranken zusammengesperrt wurden, erliegen bald der Ansteckung. Erst ganz kürzlich ist aber entdeckt worden, wie die Ansteckung erfolgt. Fällt ein Sporenkeim auf den Fliegenleib, so beginnt er zu keimen, und sendet eine Wurzel der Verlängerung durch die Haut in die Körperhöhlung, von wo aus er jene kleinen Körperchen ausstößt, die im Blute der Fliege den Jugendzustand der Empusa vertreten. —

In dem Maaße als man aufmerksamer dem geheimnißvollen Auftreten organischer Wesen, ohne scheinbares Voraufgehen anderer Organismen derselben Art, nachspürte, hat man immer merkwürdigere und oft sehr verwickelte Verhältnisse und Uebergänge gefunden, durch welche ein nachfolgendes Leben an ein vorhergegangenes gekettet erscheint. Vielfach ist es gerade die Unkenntniß dieser Beziehungen gewesen, welche zu angeblichen Beweisen der Urzeugung führte. Einen Beweis hierfür liefern die Hauptvertheidiger der Urzeugung in Frankreich: Pouchet und Verrier. Sie haben in der Pariser Akademie der Wissenschaften offen die Behauptung aufgestellt, daß die gegenwärtigen Ansichten von der Entwickelungsgeschichte der Eingeweidewürmer falsch und die Bestätigung derselben durch Versuche nur zufällig sei, ohne jedoch hierfür andere Belege als einige ohne Kritik und Sachkenntniß angestellte Experimente zu bringen. Van Beneden hat die Irrthümer dieser angeblichen Beweisführung klar nachgewiesen und gezeigt, daß die genannten französischen Naturforscher mit dem heutigen Standpunkte der Parasitenlehre nicht genügend bekannt sind. Kann man aber hiernach und wenn man ferner erwägt, daß die Entgegnungen von Pouchet gegen Doyère's Versuche über die Wiederbelebung von Infusorien sich bei den Experimenten vor einer eigens dazu eingesetzten Commission nicht bewährt haben, geneigt sein, den Resultaten Pouchet's über Urzeugung, gegenüber den entgegengesetzten Angaben der bewährtesten Forscher beizupflichten? In der That haben sich hiergegen auch selbst diejenigen verwahrt, welche wie Häckel, in gänzlicher Verkennung der Würde der wahren wissenschaftlichen Forschung der Ansicht huldigen, die Urzeugung bedürfe weiter keines positiven Beweises.

„Die directen Beobachtungen für die Generatio aequivoca," bemerkt Ehrenberg, „ermangeln, wie es scheint, sämmtlich der nöthigen Schärfe. Dieselben Beobachter, welche das plötzliche Entstehen der kleinsten Orga-

nismen aus Urstoffen gesehen zu haben meinen, haben die sehr zusammengesetzte Structur dieser Organismen ganz übersehen. Ein arges Mißverhältniß ist hier nicht zu verkennen und die Täuschung liegt am Tage." —

„Der Erfahrungssatz," sagt Hofmeister sehr richtig, „daß neue Organismen nur aus Theilen bereits vorhandener lebender Organismen sich entwickeln können, gilt bis jetzt mit ausnahmloser Schärfe. Nie und nirgends konnte bis heute die Entstehung neuer Organismen, lebensfähiger Zellen durch das Zusammentreten formloser, nicht organisirter Substanzen mit Sicherheit nachgewiesen werden. Jede Untersuchung, welche Bürgschaften dafür gab, daß der Zutritt entwicklungsfähiger Keime von Pflanzen und Thieren zu den dem Versuche unterworfenen Stoffen vollständig abgeschnitten war, lieferte übereinstimmend das Ergebniß, daß die Erscheinung von Organismen unterblieb. In allen Fällen, wo im Innern geschlossener und lebender Zellen fremdartige Organismen beobachtet sind, wurde der Eintritt ihrer Keime in diese Wohnräume genügend dargethan; und es hat kaum noch auch nur ein geschichtliches Interesse, die Bestrebungen zum Nachweise einer Urzeugung anzuführen. Kaum zeigt sich zur Zeit noch eine Hoffnung zur Erfüllung eines der dringendsten Wünsche der Naturforschung: des Wunsches, der Neuerschaffung einer Pflanze oder eines Thieres als Zeuge beiwohnen zu können. Aber eine arge Uebereilung würde es sein, aus dem negativen Ergebniß der bisherigen genaueren Experimente die Unmöglichkeit jedes künftigen Gelingens folgern zu wollen. Nur das Eine darf aus den bisherigen Erfahrungen abgeleitet werden, daß die künftige Untersuchung völlig neue Wege einzuschlagen hat; der bisher betretene der Forschung nach dem Auftreten der von in Zersetzung begriffener organischer Substanz lebenden Pflanzen oder Thiere ist aussichtlos."

Die neuesten Untersuchungen über die Urzeugung sind von Charlton Bastian in London angestellt worden. Es wurden hierbei Flüssigkeiten in hermetisch geschlossenen Gefäßen benutzt, die, nachdem alle Luft ausgepumpt worden, vier Stunden hindurch auf einer Temperatur von 146 ° C. bis 153 ° C. erhalten wurden. Die Zubereitung der Flaschen übernahm Dr. Frankland. Eine derselben enthielt einen frisch bereiteten Aufguß von Futterrübe; eine andere eine Lösung von Zucker, weinsteinsaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron in destillirtem Wasser, die dritte eine Solution von weinsteinsaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron in destillirtem Wasser; eine vierte kohlensaures Ammoniak und phosphorsaures Natron in destillirtem Wasser gelöst. Nach zwölf Tagen wurde die erste Röhre geöffnet. Der Inhalt gab einen Geruch wie von gebackenen Rüben von sich und reagirte schwach sauer. Unter dem Mikroskop erblickte man eine große Anzahl dunkler, röthlich brauner Kugeln von $1/7500$ bis $1/20000$ Zoll Durchmesser und zweifelhafter Natur, daneben Flocken und unregelmäßige Massen von einer Art protoplasmatischen Charakters. Ferner zeigten sich monadenartige Wesen in lebhafter Bewegung. Die zweite Röhre wurde am vierzigsten Tage geöffnet.

Von Anfang war die Lösung nicht farblos, sondern braunschwarz, ähnlich dem Porter; diese Farbenänderung rührte daher, daß ein Theil des Zuckers in Karamel verwandelt war. Die Lösung war frei von jedem Niederschlag. Nach dem vierzehnten Tage bildete sich eine irisirende Haut auf der ganzen Fläche und blieb über eine Woche bestehen. Sie verschwand später und ich bemerkte dann zum ersten Male eine große Menge eines braunschwarzen Niederschlages am Boden des Gefäßes. Später bildete sich keine neue Haut an der Oberfläche, und ebensowenig war eine andere Veränderung in der Flüssigkeit sichtbar.

Beim Oeffnen war kein Geruch zu spüren und die Reaction der Flüssigkeit stark sauer.

Die mikroskopische Prüfung ergab den Niederschlag zum großen Theile aus dunkeln rothbraunen Kugeln von verschiedener Größe, die theils einzeln, theils verschiedenartig gruppirt waren. Ihre Größe schwankte von kleinen Flocken mit einem Durchmesser von 1/20000 Zoll bis zu Kugeln von 1/1428 Zoll im Durchmesser. Sie zeigten keine Spur einer Structur und waren augenscheinlich ganz homogen. Obgleich größer, glichen sie doch in anderen Beziehungen den Kugeln, welche in der Rüben-Lösung angetroffen wurden. Andere Körper aber wurden gesehen, welche einen sehr deutlichen Beweis lieferten, daß sie Concretionen seien. Sie waren nämlich meist hellbraun gefärbt, einige von den kleineren Zellen ähnlich mit körnigem Inhalt, während manche von den größeren, von etwa 1/2000 Zoll Durchmesser, concentrische Zeichnungen zeigten, mit oder ohne einen dunkleren centralen Kern von wechselnder Größe. Manche hatten eine zusammengesetzte Structur, indem sie als Ganzes ein Sphäroid bildeten, und aus radial um einen Kern gestellten eiförmigen Körperchen bestanden. Keine dieser Kugeln zeigte unter dem Polariskop eine Farbenreaction. Ich betrachte sie daher alle als nicht lebende Concretionen zweifelhafter Natur.

In ganz unverkennbarer Weise wurden indeß zwei frische Pilzsporen erkannt. Die eine, offenbar ziemlich nahe dem Keimen, war 1/7500 Zoll im Durchmesser; sie hatte dicke Wände und einen großen centralen Kern von 1/1200 Zoll Durchmesser. Die andere war kleiner und ein zarterer Körper, der mehr einer Torula-Zelle glich. Ebenso waren Körperchen sichtbar, die wie eine 8 aussahen, etwa 1/20000 Zoll Durchmesser hatten, und sich sehr lebhaft umher bewegten.

Außerdem sah man eine Menge von Partikelchen, die unregelmäßig gestaltet, in sehr lebhafter Bewegung waren und dem Protoplasma glichen. Einige waren ganz unregelmäßige Stückchen, andere waren größere und mehr geformte Massen, während noch andere, nur schwache Bewegungen verrathend, rhombenförmig oder mehr oder weniger kubisch waren.

Die dritte Röhre wurde am fünfundsechzigsten Tage geöffnet.

Die Lösung war anfangs farblos, klar und frei von sichtbaren Ablagerungen. Etwa am fünften oder sechsten Tage aber, nachdem sie an einen warmen Ort gestellt war, erschien eine Anzahl von kleinen, blassen, bläulichweißen Flocken, die unbeweglich an ihrer Stelle blieben, außer

wenn die Flüssigkeit geschüttelt wurde. Der Inhalt der Flasche wurde zu wiederholten Malen sorgfältig mittels einer Lupe untersucht, aber es konnte Nichts weiter gesehen werden, bis etwa nach Ablauf eines Monats. Dann beobachtete man an einer der Flocken hängend, etwa 1/4 Zoll vom Boden entfernt, einen kleinen undurchsichtigen weißen Fleck, der etwas dünner war als eine Nadelspitze. Er wuchs in den nächsten drei oder vier Wochen sehr langsam und dann erschien wieder eine andere kleinere Masse. Nach Verlauf dieser Zeit war die größere Masse mehr als 1/8 Zoll im Durchmesser, und beide waren nun sichtbar und wurden auch mit bloßem Auge gesehen. In den letzten drei Wochen vor dem Oeffnen der Röhre wurde bemerkt, daß die Masse nicht größer geworden zu sein schien.

Bevor die Röhre geöffnet wurde, schien, nach dem Anschlage der Flüssigkeit gegen die Wände zu schließen, der luftleere Raum verschwunden; aber als das enge Ende der Röhre abgebrochen wurde, riß die hineinstürzende Luft einen Theil des Glases in die Flüssigkeit hinein. Es war also in der Röhre noch eine theilweise Luftleere vorhanden gewesen; die Reaction der Flüssigkeit war leicht sauer.

Diese Röhre wurde in Gegenwart von Dr. Sharpey geöffnet. Er hatte vorher die weiße Masse mit einer Lupe untersucht, und als die Röhre aufgebrochen war, kam die größere weiße Masse heraus mit den ersten Portionen der Flüssigkeit, welche in ein großes Uhrglas geschüttet wurde. Sie wurde sofort mit einer Messerspitze aufgenommen, auf ein reines Glasplättchen gelegt, mit einem Tropfen der Versuchsflüssigkeit angefeuchtet und mit einem Deckgläschen zugedeckt. Bei der mikroskopischen Prüfung sahen wir sofort, daß die weiße Masse aus einer Anzahl runder und eiförmiger Sporen bestand, mit Myceliumfäden, die von ihnen in allen Entwicklungsstadien entsprangen. Die Sporen variirten sehr in Gestalt und Größe; vorwiegend war die Größe von 1/3500 Zoll Durchmesser, doch wurde auch eine gesehen mit einem Durchmesser von 1/2000 Zoll. Alle Sporen besaßen einen einfachen großen Kern, der meist aus einer Vereinigung von körnigen Theilchen bestand. Manche begannen eben die Myceliumfäden zu entwickeln, und andere hatten bereits Fäden von 1/4500 Zoll im Durchmesser erzeugt, in denen einige farblose Protoplasmakörner zerstreut waren. Im Zusammenhang mit diesen frischen und offenbar lebenden Theilen der Pflanze waren andere Theile in allen Stadien des Zerfalls, in denen man die Ueberreste der Fäden erblickte in Gestalt von mehr oder weniger unregelmäßigen Haufen von braunen Kernen, welche den veränderten protoplasmatischen Inhalt eines früheren Fadens darstellten, dessen Wände nun kaum sichtbar waren. Später wurde auch die kleinere weiße Masse herausgenommen und man fand, daß sie einige lebende Mycelium und Sporen enthielt und gleichfalls einen beträchtlichen Fetzen absterbender Fäden. Mit diesen hing ein längerer breiter Faden zusammen, an dessen Ende ein Haufen von mehr als 100 ganz nackter Sporen saßen; diese Sporen waren in ihrem Verhalten denen sehr ähnlich, aus welchen

die Myceliumfäden herauswuchsen. Diese Pflanze war offenbar ein Penicillium.

Die zarten Flocken, welche zuerst in der Lösung aufgetreten waren, und welche die ganze Zeit hindurch sich erhalten hatten, schienen aus Anhäufungen der feinsten Körnchen zu bestehen, die aber bald verschwanden, als die Flocken in Glyzerin und Carbolsäure gebracht wurden.

Die Röhre, welches kohlensaures Ammoniak und phosphorsaures Natron in destillirtem Wasser enthielt, wurde am dreißigsten Tage in Gegenwart des Professor Huxley geöffnet.

Als die Röhre von Dr. Frankland kam, war die Flüssigkeit etwas weißlich und wolkig. Während der letzten zehn Tage sah man ein dünnes Häutchen sich nach und nach an der Oberfläche ansammeln, und in den letzten vier oder fünf Tagen wuchs es sehr in der Dicke und nahm allmählig ein schleimiges Aussehen an. Die Flüssigkeit selbst war mäßig klar, obgleich eine scheinbare Trübung bedingt war durch eine feine weiße Ablagerung an den Wänden des Glases.

Beim Oeffnen der Röhre war die Reaction der Flüssigkeit neutral.

Theile des Häutchens wurden sofort auf ein Objectglas gebracht, mit einem Deckglase geschützt und einer längeren mikroskopischen Prüfung unterworfen. Eine Anzahl kleiner 8 ähnlicher Theilchen, von denen jede Hälfte $1/20000$ Zoll im Durchmesser hatte, wurde in lebhafter Bewegung gesehen, selbst an Stellen, wo sie von Strömungen nicht getroffen werden konnten. Die Theile des Häutchens bestanden aus großen unregelmäßigen, stark lichtbrechenden proteinartigen Partikeln, die eingebettet waren in eine undurchsichtige gallertähnliche Masse. Die Partikel waren in Gestalt und Größe sehr verschieden, indem sie mannigfach verzweigt und geknotet waren. Ferner wurden hier gesehen zarte, vollkommen glashelle Bläschen, etwa $1/2000$ Zoll im Durchmesser, die alle ohne einen festen Inhalt waren.

Eine spätere und sorgfältigere Prüfung einer beträchtlichen Menge der körnigen Masse des Häutchens, welches zwischen zwei Deckgläschen gebracht und sofort durch luftdichtes Ueberdecken mit Gläsern gegen die Umgebung geschützt war, ergab fünf kugelige oder eiförmige Sporen, deren durchschnittliche Größe $1/3300$ Zoll im Durchmesser war. Alle besaßen einen mehr oder weniger ausgebildeten Kern, und alle zeigten eine sehr deutlich doppelt conturirte Wand. Eine der kleineren Sporen bot ein Stadium, das der Keimung ziemlich nahe war. Endlich wurde eine kleine Masse von Sarcina gesehen, die nicht sehr deutlich ausgebildet war, weil sie sich noch in einem embryonischen Zustande befand.

Beweisen nun die Ergebnisse dieser Versuche die Existenz der spontanen Zeugung? Bastian bejaht diese Frage, aber Professor Huxley, der eine dieser Röhren mit untersuchte, ist keineswegs dieser Ansicht.

Um die Frage einer neuen Prüfung zu unterwerfen, nahm Frankland vier Röhren aus hartem böhmischen Glase, die er zur Hälfte mit einer Flüssigkeit von folgender Zusammensetzung füllte:

Kohlensaures Ammoniak 15 Gran
Phosphorsaures Natron 5 „
Destillirtes Wasser 10,5 „

Nachdem die Luft mit einer Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe entfernt und die Röhren hermetisch verschlossen waren, wurden sie vier Stunden lang einer Temperatur von 155° C. — 160° C. ausgesetzt. Darauf legte Frankland zwei der Röhren in concentrirte Schwefelsäure, zwei andere in eine concentrirte Lösung von Carbolsäure und Wasser, um hierdurch jede mögliche Aufnahme von Keimen durch etwa vorhandene, nicht sichtbare Spalten im Glase zu verhindern. Die Cylinder, welche die Röhren enthielten, wurden bei einer gleichmäßigen Temperatur von 60° bis 75° F. während einer Periode von 5 Monaten meist dem zerstreuten Tageslichte, bisweilen auch direct der Sonne ausgesetzt. In Gegenwart von Huxley und Busk wurden am 24. December zwei der Röhren geöffnet und zwar diejenigen in welchen sich eine größere Trübung zeigte. Was war das Resultat der Untersuchung? Genau wie Dr. Bastian beschreibt: „Eine Anzahl kleiner achteckiger Körper von etwa 1/20000 Zoll Durchmesser waren in thätiger Bewegung, selbst an Orten, wo sie keine Strömung beeinflussen konnte." Leider fanden aber Frankland und Huxley, daß diese Bewegung keineswegs die eines lebendigen Wesens war, die kleinen Körper waren nichts als feine Glassplitterchen! Als das Wasser, welches die Theilchen enthielt, verdampft, die Platte auf 100° C. erhitzt und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt wurde, zeigte sich keine Spur von Schwärzung; die Körperchen blieben so unverändert, wie Glassplitter nur bleiben können!

Das Wort Darwin's hat sich bis heute noch bestätigt:

„Was auch die Zukunft noch enthüllen mag, die Wissenschaft auf ihrem gegenwärtigen Standpunkte begünstigt nicht die Meinung, daß lebende Wesen jetzt spontan entstehen."

Das karische Meer.

Noch bis vor Kurzem gehörte das karische Meer östlich von der großen Doppelinsel Nowaja Semlja zu den unbekanntesten Regionen unsers Erdballes. Während im fernen Osten Asiens neue Länder und große Strecken der arktischen Küste nach und nach bekannt wurden, blieb der westlichere uns so nahe liegende Theil, blieben die Regionen zwischen der Mündung der Petschora und des Oby fast ganz unbekannt. Ich habe in meiner kleinen Schrift „An den Nordpol"*) die Aufzählung und Schilderung sämmt-

*) An den Nordpol, Schilderung der arktischen Gegenden und der Nordpolfahrten von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart von Herm. J. Klein, Kreuznach 1870.

licher bis dahin ausgeführter Versuche, Nowaja Semlja zu umsegeln und das karische Meer zu durchschiffen gegeben. Seit dem ersten Versuche von Burrough im Jahre 1556 und den schreckenvollen Fahrten des kühnen Barent, eines der größten Seefahrer aller Zeiten, gelang es, abgesehen von den viel bestrittenen Erfolgen Vlaming's (1664 und 1668) zwar im Jahre 1734 den beiden Russen Murawjeff und Pawloff gegen Ende August das karische Meer bis zur „trüben Bucht" (Mutnaja Guba) zu umsegeln und an der Küste der Samojeden-Halbinsel herumfahrend 72° 45' N. Br. zu gewinnen, aber die vorgerückte Jahreszeit zwang zur Umkehr und ein neuer Versuch im nächsten Jahre, ebenfalls gegen Ende August unternommen, hatte keinen Erfolg. Unter allen Nordfahrern sind Malygin und Skuratow bis heute die Einzigen geblieben, welche (1737) zu Schiffe von Archangel nach Beresow und wieder zurück gelangten. Dagegen erzählte man bereits Barent, daß alljährlich kleine Handelsboote von Kholmogor an der Dwina mit Waaren beladen nach den Flüssen Oby und Jenissei abgingen. Wie wenig übrigens persönliche Tüchtigkeit für sich allein ausreichend ist, in jenen Regionen etwas auszurichten, zeigen die Versuche der russischen Regierung, welche von 1819 bis 1824 fünf Expeditionen in jene furchtbaren Gegenden sandte, aber von weiteren Unternehmungen abstehen mußte, da es selbst der Gewandtheit und dem Talente eines Lütke nicht gelang sich durch Sturm und Eis Bahn zu brechen. Dafür war es allerdings 60 Jahre früher (1760) dem kühnen Sawwa Loschtin aus Olonez gelungen in einem armseligen Fahrzeuge ganz Nowaja Semlja zu umschiffen. Freilich hatte er, von der karischen Pforte ausgehend, zwei Winter und drei Sommer gebraucht, bloß um Barents Hoffnungscap, der Ostküste folgend zu erreichen. Dem gleich vorsichtigen wie kühnen Pachtussow gelang es 1832 und 1833 durchaus nicht die Ostküste von Nowaja Semlja zu umsegeln. Und nun vergleiche man mit diesen fruchtlosen Anstrengungen die Resultate des Capitäns E. H. Johannesen aus Tromsö, der im Jahre 1869 ohne Mühe das ganze karische Meer befuhr, im folgenden Jahre dasselbe abermals durchschiffte, ganz Nowaja Semlja umfuhr, östlich bis über die Mündungen des Oby und Jenissei vordrang und alles dies in den Monaten August und September erreichte, nachdem er im Juni und Juli sein Fischereigewerbe betrieben hatte! Im Jahre 1870 scheint das karische Meer ganz besonders günstige Chancen der Erforschung dargeboten zu haben, denn von fünf anderen norwegischen Kapitänen sind unserem hochverdienten Geographen Petermann über ihre vorigjährigen Fahrten in jene Gegenden höchst werthvolle Beobachtungsjournale zugegangen. Der Gotha'er Geograph bemerkt hierüber und über die Befahrung der karischen See das Nachfolgende:

„Die fünf Beobachtungsjournale enthalten vierstündige Beobachtungen des Luftdruckes, der Lufttemperatur, der Winde (Richtung und Stärke), des Wetters, der Temperatur der Meeresoberfläche und Farbe des Meeres, der Sondirungen und Beschaffenheit des Seebodens und eine Rubrik für

allgemeine Bemerkungen über die Eisverhältnisse und den ganzen Verlauf der Reise. Von diesen verschiedenen Beobachtungen habe ich zusammengestellt die Course und ihren chronologischen Verlauf, die Sondirungen und die aus ihnen construirten Linien gleicher Tiefe von 50 zu 50 Faden bis 400 Faden, dem Maximum der Lothungen; die Temperaturbeobachtungen der Meeresoberfläche und die aus ihnen construirten Isothermen von 2 zu 2° R., das Vorkommen von Eis, die Beobachtungen der Meeresströmungen und endlich die Farbe des Meeres. Auf zwei Karten habe ich ferner eine Neuzeichnung des nordöstlichen Theiles von Nowaja Semlja vorgenommen, nach Capitän Johannesen's Beobachtungen und den Angaben der alten holländischen Seefahrer, wodurch eine wesentliche Verkürzung des betreffenden Landstriches und eine bedeutende Verschiebung nach Norden entstanden ist. Während die bisherigen Sondirungen hauptsächlich über die Tiefenverhältnisse längs der Westküste von Nowaja Semlja einigen Anschluß gaben, verschaffen uns die norwegischen Messungen zum ersten Male ein Bild des Seebodens des karischen Meeres, und die Bessels'schen Messungen schätzenswerthe Daten in der Richtung auf Spitzbergen. Je weiter nach Norden, desto mehr und desto rascher nimmt der Seeboden an Tiefe zu; im Süden erscheinen in der ganzen Einbuchtung zwischen Nowaja Semlja und der russischen Küste nur drei verhältnißmäßig kleine Stellen, die eine Tiefe von 100 Faden erreichen, im Norden treten die 100-Faden-Stellen in weiten Flächen und ziemlich nahe an die Küsten von Nowaja Semlja heran, ja, nördlich von 76° N. Br. erscheint eine noch größere Vertiefung nach Norden hin, bis 160 Faden. Es erinnert dies an das Meer nördlich von Spitzbergen, welches der schwedischen Expedition von 1868 unerwartet große Tiefen zeigte. Im karischen Meere befindet sich gleich östlich der Insel Waigatsch und am 70° N. Br. eine tiefe Stelle von 400 Faden, die tiefste Stelle auf der ganzen Karte, im Uebrigen zeigt es sich aber auch hier, daß im Allgemeinen die Tiefen nach Norden zunehmen; nur der nordöstliche Theil wird von ausgedehnten seichten Flächen eingenommen, die ohne Zweifel mit den Wirkungen der großen Strom-Aestuarien des Oby und Jenissei zusammenhängen. Auffallend sind hier zwei tiefe Einschnitte, die derartig mit dem Matotschkin Schar und der karischen Straße correspondiren, daß sie die Vermuthung nahe legen, es könnten diese Einbuchtungen mit Strömungen im Zusammenhang stehen, die zeitweise durch diese Meerengen nach Nordosten gehen, vielleicht kleine Ausläufer des Golfstromes. Auf den Bänken und seichten Stellen in der östlichen Hälfte des karischen Meeres fanden die norwegischen Schiffer ein gutes Feld der Thranthierjagd. Was die Temperaturbeobachtungen der Meeresoberfläche betrifft, so haben schon Middendorff's vorjährige Beobachtungen constatirt, daß der Golfstrom bis nach Nowaja Semlja gelangt und verhältnißmäßig sehr erwärmtes Wasser dahin führt. Diese Resultate finden weitere Begründung durch die norwegischen Beobachtungen. Nach diesen setzt ein 6° warmer Strom von 150 bis 200 Seemeilen Breite zwischen 70° und 74° N. Br. gegen

die Westküsten von Nowaja Semlja; im südlichen Theile schiebt sich ein schon von Lütke nachgewiesener, aus dem karischen Meere kommender Strom kälteren Wassers zwischen ihn und die Küste bis zum Gänselande; nördlich davon, besonders aber in der ausgedehnten Moller-Bai, behauptet das warme Wasser die Oberhand, es zeigte hier dicht an der Küste nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Ulve und Nedrevaag bis 7° und 7°,2. Nördlich des Matotschkin Schar sinkt die Temperatur mehr und mehr und erreicht auf 75° N. Br. 2°, noch nördlicher 0 und darunter. In der Mitte des karischen Meeres war im Sommer noch eine geringe Quantität Treibeis übrig geblieben, in deren Nähe das Wasser noch bis in den August hinein unter 2° und bis auf das Minimum von —0°,8 erkältet blieb; diese kältere Stelle reichte bis an die mittleren Theile der Ostküste des Meeres, die am weitesten entfernt sind von den drei Meerengen im Westen und den beiden Flußmündungen im Osten. Im Nordosten und Südwesten des Meeres, wo die Beobachtungen fast gar kein Eis mehr aufweisen, ist auch die Temperatur eine durchschnittlich höhere. An einigen kleineren Stellen der westlichen Küsten stimmt das Vorhandensein von Eis wiederum mit der niedrigeren Temperatur. Sehr merkwürdig ist eine lange warme Rinne, die sich von der Waigatsch-Insel nach Südosten zieht und im Maximum 9°,6 erreicht. Das Auftreten der Meeres-Isothermen in Blasenform, nämlich in isolirten, in sich geschlossenen Stellen wärmeren oder kälteren Wassers neben den continuirlichen, mehr parallel verlaufenden Hauptlinien, wie sie im Nordatlantischen Ocean mehrfach erscheinen, wiederholt sich auch hier, besonders im karischen Meere. Es hängt dies offenbar zusammen mit dem Eisvorkommen, der Eisschmelze, der Dichtigkeit und Schwere des Wassers, dem bedeckten und unbedeckten Himmel und entsprechender Verschiedenheit in der Insolation, Gewittern und Gewitterregen &c. Vergleicht man die Meeres-Temperatur im Westen und Osten von Nowaja Semlja im ganzen, so ist wohl ziemlich sicher anzunehmen, daß Aehnliches wie der mit 6° in einer Breite von 150 bis 200 Seemeilen gegen die Westküste setzende Golfstrom im karischen Meere nicht existirt. Während aber der Golfstrom am 74° oder 75° N. Br. im Kampf mit den aus Norden kommenden Strömungen und Eismassen zu unterliegen scheint, wenigstens die Temperatur von 6° rasch auf 2°, 0 und unter 0 sinkt, nimmt in gleicher Breite das karische Meer an Wärme wieder zu und bewirkt offenbar in seiner Geschlossenheit, in der Höhe des Sommers eine vollständigere Eisschmelze als das große weite Weltmeer. Jedenfalls wirken in dieser Beziehung im karischen Meere eine größere Anzahl Wärmefactoren als im Westen von Nowaja Semlja, z. B. Einwirkung des im Sommer bekannter Maßen so bedeutend erwärmten Nordsibirien, warme Strömungen aus dem Oby und Jenissei, Abgeschlossenheit gegen den Andrang von Eismassen aus dem centralen Nordpolar-Meer und dergleichen. Was die Meeresströmungen anlangt, so ist diejenige, die an der ganzen Westküste von Nowaja Semlja von Süden nach Norden zieht, wie schon von allen früheren

Reisenden, so auch von den norwegischen Seeleuten als die entschiedenste, regelmäßigste und stärkste beobachtet worden; im Süden von Nowaja Semlja scheinen die Strömungen weniger scharf ausgeprägte, sondern unregelmäßige oder periodische zu sein. Nach Johannesen treffen an dem nordöstlichsten Ende von Nowaja-Semlja zwei Strömungen zusammen, von denen die eine von Westen kommt, der ganzen West- und Nordküste des Landes folgend, eine Fortsetzung des Golfstromes, die andere von Süden, eine Fortsetzung der Gewässer des Oby und Jenissei. Die größte Wichtigkeit der Resultate der norwegischen Fahrten und Beobachtungen in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung, d. h. also für die Erforschung der Polar-Meere, Lösung der Polarfrage, Schiffbarkeit und materielle Ausbeutung (Thranthierfang, Eröffnung neuer Seewege u. dergl.) besteht wohl darin, daß sie eine vollständige Eisschmelze im ganzen karischen Meere nachweisen, und daß die wenigen in der Höhe des Sommers übrig bleibenden Trümmer des Wintereises die Schiffbarkeit und den Verfolg der Jagd und Fischerei nicht verhindern oder wesentlich beeinträchtigen. Wer mit unbefangenem Auge die vielen Kreuz- und Querzüge der norwegischen Schiffer, die Temperaturzahlen und Temperaturlinien, die geringe Ausdehnung des Treibeises mustert, der wird es erklärlich finden, daß es möglich ist, das ganze bisher so übelberüchtigte karische Meer zu befahren, und ebenfalls um ganz Nowaja-Semlja herum zu segeln. Eben so ist ersichtlich, daß selbst die kältesten Stellen mit einer Temperatur von weniger als 0, mit $-0^{\circ}{,}5$ bis $-0^{\circ}{,}8$, noch vollkommen schiffbar sind. Es dürfte anzunehmen sein, daß die beiden vollen Monate Juli und August für die ungehinderte Schiffbarkeit dieses Meeres geeignet sind, daß schon mit dem Anfang des Juli der Zugang durch wenigstens eine der drei Meeresstraßen frei ist, und daß wenigstens bis Ende August keine Neubildung von Eis Statt findet. Mit dem September ist dies möglicher Weise der Fall, so daß dieser Monat vielleicht schon für die Schiffbarkeit ungeeignet wird. Bei der Publication des Berichtes nebst Karte über Johannesens erste Reise im karischen Meere in 1869 habe ich mich bereits dahin ausgesprochen, daß durch diese Reise das vermeintliche „ewige Eis" des als „Eiskeller" berüchtigten karischen Meeres zusammengestürzt und mit ihm ein alter Aberglaube gefallen sei." Aber ich setze hinzu, „daß der Sommer 1869 für die Schiffahrt im karischen Meere möglicher Weise ein ungewöhnlich günstiger gewesen sein möchte." Dieser Ansicht kann ich jetzt nicht mehr sein, sondern ich habe die Ueberzeugung, daß das karische Meer durchschnittlich jedes Jahr schiffbar ist, und mit dieser Annahme stehen die Erfahrungen früherer Reisen keineswegs in Widerspruch. Das Gebiet, in welchem die norwegischen Seeleute so lange Zeit vom Eise belästigt wurden, liegt zwischen 68° und 72° N. Br., westlich und östlich der Kolgujew-Insel; hier zieht sich ein gewaltiger Eisgürtel von durchschnittlich 150 Seemeilen Breite von der russischen Küste nordöstlich nach Nowaja Semlja, dessen Westkante schon am Kanin Noß beginnt und von da nordöstlich verläuft. Wenn man die bisherigen Reisen nach

Nowaja Semlja durchgeht, so wird man finden, daß es dieser Eisgürtel war, der ihnen zu schaffen machte, ganz besonders sämmtlichen russischen Expeditionen. Haben diese ohnedies schon in Archangel einen der ungünstigsten Ausgangspunkte für Nordfahrten, die es in Europa geben kann, so brachte es die Richtung von diesem Orte mit sich, daß sie ganz besonders durch jenen Eisgürtel behindert wurden, denn nachdem sie bei den ungünstigen Witterungs- und Eisverhältnissen des Weißen Meeres erst überhaupt verhältnißmäßig spät im Jahre von Archangel aussegeln, das untiefenreiche Weiße Meer durchfahren und Kanin Noß erreichen konnten, hatten sie von diesem Punkte an stets mit dem Kolgujew'schen Eisgürtel zu thun, um nach Nowaja Semlja zu gelangen. Um vom Weißen Meere aus diesem Eisgürtel aus dem Wege zu gehen, müßte anstatt nordöstlich nördlich oder sogar nordwestlich bis 73 oder 74° N. Br. und dann erst auf Nowaja-Semlja gesteuert werden, was aber bei den bisherigen Expeditionen nicht geschehen ist. Die Folge davon war, daß z. B. auch die große wissenschaftliche Expedition des Admirals Lütke im ersten Jahre lange Zeit im Eise festgehalten wurde, ehe sie die südwestlichen Küsten von Nowaja-Semlja erreichen konnte, daß hingegen in den drei übrigen Jahren bei Ansegelung der nördlicher gelegenen Küsten die Schifffahrt viel leichter und schneller von Statten ging. Daß sich in dieser Localität ein so gewaltiger Eisgürtel bildet, ist leicht erklärlich. Der warme Golfstrom und seine Einwirkung reicht etwa bis zum Eingang ins weiße Meer und bis in die Nähe des Kanin Noß und der Kolgujew-Insel; alles, was östlich davon liegt, steht unter dem Einflusse des excessiven russisch-sibirischen Winterklima's, hier bilden sich jeden Winter gewaltige Eismassen, die im Mai und Juni noch vermehrt werden durch das Treibeis, welches mit dem Eisgange der Petschora, des Mesen und anderer Flüsse ins Meer gelangt; die Petschora geht erst am 15. Mai oder gegen Ende Mai, der Mesenstrom bricht selten vor dem 15. oder 20. Mai auf. Alle diese so gebildeten Eismassen setzen sich zu Anfang des Sommers gegen Westen hin in Bewegung, gelangen in die Nähe der Kolgujew-Insel und werden im Westen derselben durch den aus dieser Richtung kommenden Golfstrom verhindert, weiter zu treiben, bilden vielmehr hier den oben geschilderten und in seinen Grenzen näher bezeichneten gewaltigen Eisgürtel, der erst unter der Wirkung der Sommersonne zertheilt und zerstört wird. Ist man im Osten und Norden über den Bereich dieses Eisgürtels hinaus gekommen, dann gelangt man in ein wenigstens durchschnittlich vom 1. Juli an verhältnißmäßig eisfreies und schiffbares Meer, sowohl nordwärts an der Küste von Nowaja Semlja entlang, wie auch jenseits im Osten von Nowaja Semlja, im karischen Meere. Ein großer und für die Polarforschungen verderblicher Irrthum ist die Annahme, daß die Schiffbarkeit des Eismeeres von der Verschiedenheit in den Temperatur- und Witterungsverhältnissen verschiedener Jahre abhange. Sicherlich ist dies nicht ohne Einfluß, allein es scheint mir doch, daß man zuviel Gewicht darauf legt und daß man sich diese Verschiedenheiten zu groß vor-

stellt. Wenn man daher aus der Fahrt des Capitäns Johannesen durch das ganze karische Meer im Jahre 1869 gefolgert hat, es müsse ein abnorm günstiges Jahr gewesen sein, und wenn man jetzt folgern sollte, daß dasselbe mit 1870 der Fall sei, weil Torkildsen, Ulve, Mack, Qvale, Nedrevaag, Johannesen und Andere wiederum große Fahrten im karischen Meere und um Nowaja Semlja ausgeführt haben, so bin ich der Ueberzeugung, daß diese Schlußfolgerung falsch ist, und daß es ganz normale Verhältnisse waren, unter denen diese Schifffahrt geschah. Die im Jahre 1870 von den vier Beobachtern gefundenen Temperatur-Verhältnisse harmoniren in ganz befriedigender Weise mit denen, die von Pachtussow an der karischen Straße in 1833, von demselben und Ziwolka in Matotschkin Schar 1835, von Ziwolka und Moïssejew in der Seichten Bai 1838 und 1839 beobachtet wurden, also mit denen vier anderer Jahre. Die Meerestemperatur im Juli und August weicht nicht wesentlich von der Lufttemperatur ab. Das Mittel der sämmtlichen hier beschriebenen norwegischen Beobachtungen der Luft vom 11. Juli bis 27. August 1870 ist = $3^{0},3$, dasjenige der drei Stationen aus den Jahren 1833, 35, 38 und 39 = $3^{0},1$, gewiß eine so nahe Uebereinstimmung, daß es unrichtig wäre zu behaupten, der Sommer 1870 sei im karischen Meere und in den drei dazu führenden Meerengen ein abnorm warmer, ein für die Schifffahrt besonders günstiger gewesen.

Aus dem Obigen glaube ich folgende Schlußfolgerungen ziehen zu dürfen:

1) Die Schifffahrt nach Nowaja Semlja und dem karischen Meere findet in der ersten Hälfte des Jahres, bis etwa zum 1. Juli, ein bedeutendes Hinderniß in dem Kolgujew'schen Eisgürtel, der noch im Mai eine durchschnittliche Breite von 155 Seemeilen haben dürfte, und den zu durchsegeln es eine Reihe von Wochen kosten kann; erst im Juni wird dieser Eisgürtel locker und mehr segelbar. Wahrscheinlich läßt sich derselbe vermeiden und ein besserer Seeweg einschlagen, wenn man von Norwegen aus nordöstlich und vom weißen Meere aus nordwestlich steuert, bis zu einer höheren Breite, 73° oder 74°, segelt und dann erst seinen Cours auf Nowaja Semlja nimmt.

2) Während der beiden vollen Monate Juli und August dürfte die Schifffahrt sowohl nach Nowaja Semlja als auch westlich, östlich und nördlich davon in jedem Jahre prakticabel, der Zugang zum karischen Meere um diese Zeit durch eine der drei Straßen ausführbar sein.

3) Nicht vorherrschende Strömungen und Winde treiben das Eis zeitweilig und in gewissen Jahren aus dem karischen Meere, sondern die Insolation (Bestrahlung) im Hochsommer, eine zwei Monate lange durchschnittliche Wärme von 3° R., schmilzt das Eis mehr oder weniger in jedem Jahre vollständig. Die verhältnißmäßige Seichtigkeit des karischen Meeres, die warmen Wasser des Oby und Jenissei, vielleicht auch Ausläufer des

Golfstromes tragen zur Erwärmung seiner Gewässer bei, so daß sie im Jahre 1870 für die Monate Juli und August die durchschnittliche Temperatur von 2°,25 R. erreichten. Das Eismeer ist durchschnittlich schon bei einer Temperatur von 0° schiffbar. Es ist möglich, daß das karische Meer zehn Monate lang den Charakter eines Eiskellers im Eismeere zeigt und dennoch zwei Monate lang offen und schiffbar wird.

4) Die Befahrung des karischen Meeres ist vor den norwegischen Fahrten in 1869 und 1870 nie in dem Maße versucht worden, daß das Resultat ihrer Beobachtungen nach früheren Reisen afficirt erschiene.

5) Die Erforschung des karischen Meeres fördert die Lösung der Polarfrage, indem sie zeigt, daß bis zum Juli ein Meer in 70° N. Br. mit gewaltigen Eismassen gesperrt sein, jenseit desselben aber bis über 77° N. B. hinaus zwei Monate lang beinahe ganz eisfrei und vollkommen schiffbar werden kann.

6) Ein Dampfer dürfte, im Juli und August durch das karische Meer oder nördlich von Nowaja Semlja vordringend, gegen das nördlichste Cap Asiens, die Neu-Sibirischen Inseln und die Bering-Straße, wie endlich gegen den Nordpol selbst weite Strecken schiffbar finden und große Entfernungen zurücklegen. Eine solche Richtung correspondirt etwa mit derjenigen, welche die englischen Expeditionen so häufig nach den Parry-Inseln einschlugen, indem sie sich auf der Ostseite der Baffin-Bai hielten, im Norden des Eises herum fuhren und so ihr Ziel erreichten. Wenn Schiffe Jahr nach Jahr ein Meer besuchen, und zuletzt eine Flotte von 60 Fahrzeugen dahin geht, um es für die Fischerei und Jagd auszubeuten, und wenn sich unter den Seeleuten Personen befinden, die zum Nutzen der Wissenschaft Beobachtungen anstellen wie die im Obigen angedeuteten, dann kann man wohl mit Recht sagen, daß ein solches Meer von ihnen in volkswirthschaftlicher und wissenschaftlicher Beziehung erschlossen sei. Daß gerade nach Nowaja Semlja ein deutsches Forschungsschiff gesandt werden möge, dafür hatte ich Jahre lang gearbeitet. Der Wissenschaft kann es indeß gleichgültig sein, durch welche Nationalität sie bereichert und gefördert wird.

Astronomischer Kalender für den Monat

Juli 1871.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 3 26,06	6 39 41,37	+23 8 32,1	17 31 56,19	—22 37 19,6	11 25,0
2	3 37,52	6 43 49,42	23 4 24,5	18 37 40,01	23 53 25,7	12 29,7
3	3 48,72	6 47 57,20	22 59 52,7	19 43 14,68	23 24 51,1	13 33,0
4	3 59,63	6 52 4,70	22 54 56,9	20 46 23,39	21 18 50,4	14 32,3
5	4 10,24	6 56 11,89	22 49 37,2	21 45 37,56	17 54 18,5	15 26,9
6	4 20,54	7 0 18,78	22 43 53,7	22 40 33,68	13 34 50,6	16 17,0
7	4 30,50	7 4 25,33	22 37 46,5	23 31 38,34	8 42 47,5	17 3,4
8	4 40,12	7 8 31,53	22 31 15,7	0 19 44,62	— 3 36 30,5	17 47,3
9	4 49,37	7 12 37,36	22 24 21,6	1 5 54,00	+ 1 29 50,0	18 30,0
10	4 58,24	7 16 42,82	22 17 4,3	1 51 6,95	6 25 11,5	19 12,4
11	5 6,71	7 20 47,86	22 9 23,9	2 36 18,42	11 0 21,3	19 55,4
12	5 14,76	7 24 52,49	22 1 20,6	3 22 15,13	15 6 48,0	20 39,9
13	5 22,37	7 28 56,68	21 52 54,6	4 9 32,61	18 35 58,0	21 26,1
14	5 29,53	7 33 0,41	21 44 6,1	4 58 31,04	21 19 4,9	22 14,3
15	5 36,21	7 37 3,67	21 34 55,2	5 49 11,03	23 7 36,7	23 3,9
16	5 42,41	7 41 6,45	21 25 22,3	6 41 11,49	23 54 18,8	23 54,4
17	5 48,10	7 45 8,71	21 15 27,5	7 33 53,40	23 34 36,0	— —
18	5 53,27	7 49 10,46	21 5 11,0	8 26 29,90	22 7 39,6	0 44,7
19	5 57,91	7 53 11,66	20 54 33,0	9 18 20,34	19 36 49,4	1 34,2
20	6 2,00	7 57 12,32	20 43 33,8	10 9 1,66	16 9 2,0	2 22,4
21	6 5,53	8 1 12,41	20 32 13,7	11 58 33,51	11 53 46,2	3 9,4
22	6 8,48	8 5 11,93	20 20 32,9	12 47 17,39	7 2 3,6	3 55,6
23	6 10,84	8 9 10,86	20 8 31,6	13 35 52,25	+ 1 45 57,9	4 41,7
24	6 12,61	8 13 9,19	19 56 10,1	14 25 9,41	— 3 41 20,7	5 28,8
25	6 13,78	8 17 6,92	19 43 28,7	15 16 7,16	9 4 56,7	6 18,0
26	6 14,34	8 21 4,03	19 30 27,7	16 9 43,23	14 7 21,4	7 10,4
27	6 14,28	8 25 0,53	19 17 7,3	17 6 42,37	18 28 9,2	8 6,7
28	6 13,61	8 28 56,41	19 3 27,9	18 7 17,10	21 44 56,9	9 7,0
29	6 12,32	8 32 51,68	18 49 29,5	19 10 47,33	23 36 51,0	10 9,9
30	6 10,42	8 36 46,32	18 35 12,7	20 15 35,06	23 50 4,8	11 13,3
31	+ 6 7,90	8 40 40,36	+18 20 37,6	21 19 30,41	—22 23 8,5	12 14,6

Planetenconstellationen.

Juli	1.	2h	Merkur im aufsteigenden Knoten.
„	1.	20	Saturn vom Monde bedeckt.
„	2.		Mondfinsterniß.
„	2.	18	Mars im niedersteigenden Knoten.
„	3.	0	Sonne in der Erdferne.
„	5.	16	Merkur im Perihel.
„	6.	22	Merkur mit Jupiter in Conjunction in Rectascension.
„	9.	14	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	11.	1	Merkur mit der Sonne in oberer Conjunction.
„	14.	16	Merkur mit Uranus in Conjunction in Rectascension.
„	16.	5	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	17.	10	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	17.	23	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	21.	1	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	23.	16	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	29.	3	Saturn vom Monde bedeckt.

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Juli 5	6 24 58,78	+24 1 22,1	23 33,0
10	7 12 9,31	23 47 39,5	0 0,4
15	7 58 7,42	22 27 10,6	0 26,7
20	8 40 33,77	20 12 48,2	0 49,4
25	9 18 39,36	17 22 1,1	1 7,8
30	9 52 30,33	14 10 5,5	1 21,9
Venus.			
Juli 5	10 2 20,34	+13 22 8,9	3 10,2
10	10 21 19,91	11 13 55,6	3 9,3
15	10 39 26,94	9 1 30,9	3 8,0
20	10 56 39,69	6 46 26,3	3 5,5
25	11 12 54,76	4 30 17,3	3 2,0
30	11 28 6,83	2 14 44,7	2 57,5
Mars.			
Juli 5	12 31 50,86	— 3 29 21,1	5 39,8
10	12 41 0,73	4 34 20,0	5 29,3
15	12 50 32,77	5 40 41,5	5 19,1
20	13 0 26,27	6 48 10,0	5 9,3
25	13 10 40,51	7 56 27,5	4 59,8
30	13 21 14,72	9 5 14,1	4 50,6

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Juli 11	6 47 3,11	+23 1 8,6	23 31,4
21	6 56 45,50	22 50 5,4	23 1,7
31	7 6 15,03	22 37 8,8	22 31,7
Saturn.			
Juli 11	18 24 32,34	—22 35 25,7	11 8,9
21	18 21 35,86	22 38 8,9	10 26,5
31	18 19 0,20	22 40 37,4	9 44,5
Uranus.			
Juli 11	7 54 3,12	+21 23 10,5	0 38,4
21	7 56 37,87	21 16 11,0	0 1,5
31	7 59 12,01	21 9 6,7	23 24,7
Neptun.			
Juli 3	1 31 2,89	+ 7 43 27,5	18 46,9
15	1 31 31,31	7 45 28,0	18 0,1
27	1 31 42,18	7 45 44,7	17 22,9

Juli 1	4^h	Mond in Erdnähe.
2	2 $29,6^m$	Vollmond.
9	2 2,9	Letztes Viertel.
13	16	Mond in Erdferne.
17	6 20,7	Neumond.
24	18 44,6	Erstes Viertel.
29	9	Mond in Erdnähe.
31	10 10,1	Vollmond.

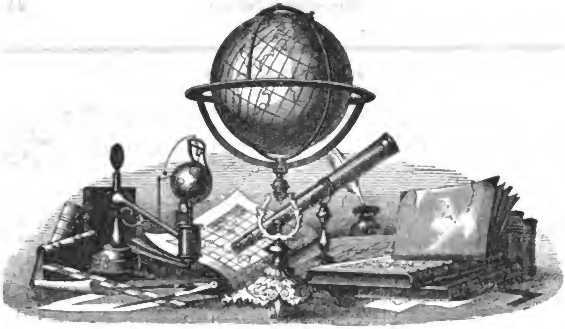
Verfinsterungen der Jupitersmonde sind im Monat Juli wegen der Nähe des Planeten bei der Sonne nicht zu beobachten.

Mondfinsterniß am 2. Juli 1871.

An diesem Tage findet eine Mondfinsterniß statt, welche während ihres ganzen Verlaufs in Australien und dem südlichen Asien sichtbar sein wird. Der Anfang der Finsterniß findet statt: Juli 2. 1^h 20^m mittl. Berl. Zeit, das Ende um 3^h 22^m mittl. Berl. Zeit. Die größte Verfinsterung beträgt 4,2 Zolle. Der Mond steht zu den genannten Zeiten im Scheitelpunkt von Orten, deren geogr. Lage beziehungsweise

173° 41′ östl. Länge von Greenwich und 23° 55′ südl. Breite
144 20 „ „ „ „ „ 23 56 „ „

ist.



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Ein neuer Komet wurde am 7. April von Herrn Collegienrath Winnecke zu Karlsruhe entdeckt. Das Gestirn stand im Kopfe des Perseus, erschien etwa 2′ groß und war ziemlich schwach. Die Rectascension nimmt täglich etwa um 1° 14′ zu, die Deklination um 30′ ab. Der Komet scheint der Erde ziemlich nahe zu sein.

Zöllners Untersuchungen über die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne. Unter den charakteristischen Formen der Protuberanzen, welche gegenwärtig das Spectroskop mit erweitertem Spalt jederzeit zu beobachten gestattet, befindet sich eine nicht unbeträchtliche Anzahl solcher, deren Anblick jedem unbefangenen Beobachter unmittelbar die Ueberzeugung verschafft, daß wir es hier mit gewaltigen Eruptionen von glühenden Wasserstoffmassen zu thun haben.

Die Formen der Protuberanzen lassen sich ich zwei charakteristische Gruppen theilen, in die dampf- und wolkenförmigen und in die eruptiven Gebilde. Das Vorherrschen des einen oder anderen Typus scheint theils an locale Verhältnisse auf der Sonnenoberfläche, theils an die Zeit gebunden zu sein, so daß zu gewissen Zeiten der eine, zu andern Zeiten der andere Typus der vorherrschende sein kann. Daß die wolkenförmigen Gebilde so lebhaft an die Formen irdischer Wolken und Dämpfe erinnern, erklärt sich leicht, wenn man berücksichtigt, daß die Formen unserer Wolken nicht durch die in ihnen suspendirten Wasserbläschen, sondern wesentlich nur durch die Art und Weise der Ausbreitung verschieden erwärmter und bewegter Luftmassen bedingt sein können. Die Wasserdampfbläschen bilden bei irdischen Wolken nur das Material, durch welches uns die erwähnte Verschiedenheit der Luftmassen sichtbar gemacht wird. Bei den Wolken der Protuberanzen wird diese Sichtbarkeit durch die Gluth der leuchtenden Wasserstoffmassen vermittelt.

Ohne das Gebiet bekannter Analogien und damit die Bedingung für die Erklärbarkeit kosmischer Phänomene zu verlassen, ist es nicht wohl möglich, eine andere Ursache dieser Eruptionen als die Druckdifferenz des ausströmenden Gases im Innern und an der Oberfläche der Sonne anzunehmen. Die Möglichkeit einer solchen Druckdifferenz setzt aber nothwendig das Vorhandensein einer Trennungsschicht zwischen den inneren und äußern Wasserstoffmassen voraus, von denen die letzteren bekanntlich einen wesentlichen Theil der Sonnenatmosphäre bilden.

Die Annahme einer solchen Trennungsschicht ist beim ersten Anblick der erwähnten Protuberanzphänomene eine so zwingende, daß sie sich selbst solchen Beobachtern als unabweisbar aufdrängt, welche es, wie Respighi, nicht für unwahrscheinlich halten, daß elektrische Kräfte die Ursache so bedeutender Eruptionserscheinungen sein könnten.

Bleiben wir bei der einfachern und deßhalb natürlichern Annahme der Druckdifferenz stehen, so haben wir es mit der Erscheinung zu thun, die uns durch Anwendung der mechanischen Theorie der Wärme und Gase auf dieselbe sehr wichtige Aufschlüsse über die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne zu liefern im Stande ist. Bei vollkommenen Gasen folgert die mechanische Theorie aus ihren Prämissen 1) das Gesetz von Mariotte und Gay-Lussac, 2) die Constanz des Verhältnisses der specifischen Wärme bei constantem Volumen und constantem Druck.

Diese Constante, durch die bekannten Methoden für ein bestimmtes Gas ermittelt, muß demgemäß vom Standpunkte der mechanischen Theorie der Gase in ähnlicher Weise wie das Atomgewicht eines Körpers als unveränderlich betrachtet werden. Unter dieser Voraussetzung betrachte ich die eruptiven Protuberanzgebilde als ein Phänomen der Ausströmung eines Gases aus einem Raume in einen andern, wobei der Druck während der Ausströmung in beiden Räumen als constant und weder eine Mittheilung noch Entziehung von Wärme angenommen wird. —

Wie verschiedenartig auch gegenwärtig noch die theoretischen Ansichten über die Natur der Sonnenflecke sein mögen, fast alle Beobachter stimmen im Wesentlichen darin überein, daß die Kerne der Flecken tiefer als die Umgebung liegen müssen.*) Diese Tiefe wird theils directen (de la Rue, Steward, Loewy) theils indirecten Beobachtungen zu Folge (Faye) zu ungefähr 8″ angenommen.

Betrachtet man daher die Kerne der Sonnenflecke als schlackenartige, locale Abkühlungsproducte auf einer glühend flüssigen Oberfläche, und die Penumbren als Condensationswolken, welche in einer gewissen Höhe die Küsten jener Schlackeninseln umkränzen, so empfiehlt sich als einfachste Annahme die, daß jene von dieser Theorie nothwendig geforderte flüssige Oberfläche identisch sei mit der Oberfläche der in Rede stehenden Trennungsschicht, aus welcher die Protuberanzen hervorbrechen. Der Radius r dieser Oberfläche würde, wenn der Sonnenhalbmesser in mittlerer Entfernung zu 16′ angenommen wird, 16′—18″ = 15′ 52″ sein. Nimmt man die mittlere Parallaxe der Sonne nach Hansen zu 8″,915 an, so ergibt sich r = 680930000 Meter, folglich 8″ = 5722500 Meter. Aus den nach strenger Theorie entwickelten Formeln kommt Herr Prof. Zöllner zu dem Resultate, daß in demjenigen Raume, aus welchem eine Eruption von 1,5 Minuten Höhe hervorbricht, die absolute Minimaltemperatur 40690 Centesimalgrade betragen müsse. Diese Temperatur steigert sich aber, wenn für die Höhe der doppelte Werth 3 Minuten angenommen wird, zu 74910 Centesimalgraden. Ferner findet derselbe, daß die absolute Temperatur des Gases im innern Raume, aus welchem die Ausströmung erfolgt, 68400 Centesimalgrade betragen müsse. Ferner folgt aus den theoretischen Untersuchungen, daß der Druck des Gases in der Ebene der Ausströmungsöffnung 184000, dagegen im inneren Raume 4070000 Atmosphären betrage. Es wird hierbei von der Hypothese ausgegangen, daß die bei den Eruptionen hervorbrechenden Wasserstoffmassen locale Ansammlungen in blasenartigen Hohlräumen sind, welche sich in den an der Oberfläche gelegenen Schichten einer glühend-flüssigen Masse bilden und ihre äußere Begrenzung durch wachsende Spannung des eingeschlossenen Gases durchbrechen.

Bei den hohen Zahlen für die erlangten Temperaturwerthe mag man berücksichtigen, daß dieselben etwa 8 Mal größer sind, als die bei der Verbrennung eines Knallgasgemenges von Bunsen gefundenen Temperaturen und daß Eisen in der Sonnenatmosphäre dauernd im gasförmigen Zustande existiren muß.

*) Spörer dagegen sagt: „Wir betrachten die Flecke als wolkenartige Gebilde entfernt oberhalb der hellen Flecke des Sonnenkörpers. Der Hof (penumbra) ist nichts anders als eine Gesammtheit kleiner Flecke, deren Zwischenräume die helle Fläche durchblicken lassen, oberhalb welcher der Fleck sich befindet.

Schmick's neue Theorie der grossen säcularen See- und Temperaturschwankungen beginnt in wissenschaftlichen Kreisen immer mehr Anerkennung und Beifall zu finden. So schreibt Herr

Ferdinand v. Hochstetter unlängst an den Autor. „. . . . Ich war hoch erfreut endlich einmal einen Gedanken durchgeführt zu sehen, den ich für den einzig richtigen halte, nämlich die abwechselnde Ueberfluthung der Hemisphären auf die Fluth zurückzuführen und damit auch die Gletscherperioden in Verbindung zu bringen. Sie sind ganz gewiß auf der vollkommen richtigen Spur." — „Mit allem was Sie aus der Ueberfluthung der südlichen Hemisphäre ableiten, bin vollkommen einverstanden." — Es ist erfreulich, das Urtheil eines berühmten Geologen einer Theorie zustimmen zu sehen, welche eine feste astronomisch-mechanische Basis hat. Bei dieser Gelegenheit möge noch auf ein paar Druckfehler in dem Artikel über Schmid's neue Theorie im 2. Hefte d. Gaea aufmerksam gemacht werden. Seite 105 Zeile 2 von unten muß es heißen Zukunftsfernen statt Zukunftsformen; S. 108 Zeile 9 von unten Anziehungen statt Abstände.

Ueber Staub- und Blutregen. Während den Alten die Ursache des sogenannten Staub- und Blutregens ganz unbekannt war, Arago und A. Quetelet der Erscheinung einen kosmischen, Blagden und Thomsen einen organischen Ursprung vindiciren, versucht Herr Tarry nachzuweisen, daß fast ohne Ausnahme der Wüstenstaub der Sahara im Spiele sei, den uns Wirbelstürme zuführen.

Zu gewissen Epochen des Jahres, insbesonders im Februar und März, bilden sich immer auf dieselbe Weise im Norden von Europa Wirbelstürme, welche von heftigen Gewittern und einer außerordentlichen Depression des Luftdruckes in ihrem Centrum auf ihrer ganzen Bahn begleitet sind. Diese Wirbelstürme bewegen sich sehr rasch gegen Afrika und bewirken hier eine Erhebung enormer Quantitäten von Wüstensand bis in die höchsten Regionen der Atmosphäre.

Andererseits haben die Wirbelstürme, welche nahe am Aequator in Amerika entstehen, in NW von Europa einfallen und in Intervallen von einigen Tagen sich wiederholen, eine gut ausgesprochene oscillatorische Bewegung; nachdem sie binnen 5—6 Tagen von Nord-Europa nach Central-Afrika gezogen, beginnen sie wieder eine rückläufige Bewegung, welche zur Folge hat, daß sie in der Richtung von S nach W zum Ausgangspunkte zurückkehren. Sie ziehen dann wieder durch die Sahara, wo sie neuerdings Massen des beweglichen Sandes mitnehmen, und diesen Sand, welcher in der Wüste wahre Berge bildet, nach Europa führen, wo man ihn sammeln kann auf der ganzen Bahn der Wirbelstürme. In manchen Fällen ist die Kraft des Wirbels durch die doppelte Bewegung von N nach S und zurück noch nicht gebrochen und nachdem er im Norden von Europa angekommen, steigt er ein zweites Mal nach Afrika herab, um wieder nach Europa einzufallen und an seinen Flanken einen neuen Vorrath von Wüstensand zu bringen, welcher einen Staub- oder Blutregen verursacht.

Herr Tarry läßt zu, daß Staubregen sich auch unter anderen Bedingungen ereignen können, immer aber sei es Sand der Sahara, welcher herabfalle.

Eine aufmerksame Prüfung des Bulletin international, welches von der Pariser Sternwarte während der letzten 6. Jahre publicirt worden ist, hat ihm die Ueberzeugung verschafft, daß fast ohne Ausnahme keine starke barometrische Depression, welche einen Wirbelsturm anzeigte, der sich von Afrika nach Europa bewegte. eintrat, ohne daß einige Tage früher eine Bewegung im entgegengesetzten Sinne, nämlich von Europa nach Afrika statt fand, so daß man diese Art der Oscillation als einen bestimmten Charakter und insbesondere der furchtbaren Gewitterstürme betrachten kann, welche um die Zeit des Aequinoctiums im Frühjahre den Schiffern des Mittelländischen Meeres so gefährlich sind.

Hiermit im Einklange stehen die Thatsachen, welche Herr Tarry über die Staubregen des 10. und 24. März 1869, dann 14. Februar 1870 sammelte, und in einer anschließenden Abhandlung erörtert.

(Fritsch, Ztschft. d. ö. G. f. Met.)

Die Vertheilung der Gewitter auf die Jahreszeiten in Mittel- und Ost-Europa ist, gestützt auf die Zusammenstellungen von Jelinek, Arago,

Kämtz, Klein, Bruhns u. A., unlängst von J. Hann eingehender untersucht worden. Der Wiener Meteorologe giebt folgende Tabelle der

Häufigkeit der Gewitter nach Jahreszeiten.

	Zahl der Gewitter.					Procente.			
Land	Jahr	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst.	Wint.	Frhl.	Somm.	Hbst.
Nordseeküste	14,8	0,7	3,5	8,8	1.8	5	23	60	12
Deutschland	19,8	0,3	4,9	13,0	1.6	1	25	66	8
Oestl. Alpenländer	23,3	0,1	4,5	16,1	2.6	0	20	69	11
Ungarn u. Siebenb.	18,9	0,0	4,8	12,5	1.6	0	25	66	9
Galizien	16,9	0,1	3,9	11,5	1.4	0	24	67	8
Westrußland	15,1	0,0	3,2	11,0	0.9	0	21	73	6
Ostsee-Provinzen	9,2	0,0	1,7	7,1	0.4	0	18	77	4
Nordrußland	8,3	0,0	2,2	7,2	0.0	0	23	77	0
Mittel-Rußland	13,9	0,0	2,5	10,0	1.0	0	19	74	7
Südost-Rußland	12,5	0,0	2,5	8,0	0.8	0	22	71	7
Süd-Rußland	12,8	0,1	-3,4	7,7	1.5	1	27	60	12
Die Krimm	13,2	0,2	1,8	8,8	2.4	1	14	67	18
Südostl. d. Ural	17,4	0,0	1,5	15,3	0.6	0	9	88	7
Sibirien	15,5	0,0	2,1	13,3	0.1	0	14	85	1

Ueber den Einfluss der Bäume auf die Feuchtigkeit der Atmosphäre und des Bodens. Hr. Pfaff in Erlangen, dem wir die verdienstlichen Untersuchungen über das Eindringen des atmosphärischen Wassers in den Boden verdanken, so schreibt Hr. J. Hann in der Ztschft. d. öst. Ges. f. Met. (1871 Nr. 1.), hat neuerlich die Resultate seiner Experimente über den Betrag der Verdunstung einer Eiche während ihrer ganzen Vegetationsperiode der Münchener Akademie*) vorgelegt. Die Fragen, mit denen sich Pfaff beschäftigt, gehören, wie man sieht, zu den interessantesten und für die Bodencultur und Forstwirthschaft wichtigsten der angewandten Klimatologie, über welche wir noch sehr mangelhafte Kenntnisse haben, und welche, wie uns scheint, von den landwirthschaftlichen Versuchsstationen und den Forstakademien ungebührlich vernachlässigt werden.

Hr. Pfaff stellte sich die Aufgabe, wie groß die Menge Wasser sei, die von einem unserer Laubbäume während der ganzen Vegetationsperiode durch Verdunstung in die Atmosphäre gelangt, und machte sich an ihre Lösung mit einer Ausdauer, welche diesem Gegenstande vor ihm noch nicht gewidmet worden ist. Unger's Versuche, auf eine weniger verläßliche Weise angestellt, erstreckten sich stets nur auf kurze Zeiträume*); ähnlich scheint es mit Vaillant's Beobachtungen sich zu verhalten**). Pfaff bestimmte den Betrag der Verdunstung in der Regel täglich viermal vom 18. Mai bis 24. October durch 160 Tage, von der vollkommenen Entwicklung der Blätter einer Eiche in seinem Garten in Erlangen bis zum Blattfall. Während Unger und Vaillant die zur Beobachtung dienenden Zweige in ein Wassergefäß steckten und den Gewichtsverlust bestimmten, wobei also die Blätter nicht unter den normalen Verhältnissen standen, nahm Pfaff bei jeder Beobachtung einen frischen Zweig, wog ihn gleich nach dem Abbrechen und dann wieder nach drei Minuten, während welcher Zeit er an der Nordseite des Hauses im Schatten frei an einem Draht aufgehängt war. Indem die Größe der Blattflächen jedesmal bestimmt wurde, ergab sich der Betrag der Verdunstung in drei Minuten für den Quadrat-Millimeter. Bei Nacht von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens wurden keine regelmäßigen Beobachtungen angestellt, die angestellten Versuche ergaben die Verdunstung gleich 1/3 bis 1/2 jener am Tage. Desgleichen

*) Sitzungsber. 1870. I. Bd. 1. Heft.

*) Sitzungsber. der Wiener Akademie. Bd. 44.

**) Mondes VIII. 1865.

stellte Hr. Pfaff auch Beobachtungen über die Verdunstung in der Sonne an und fand das Verhältniß zur Verdunstung im Schatten wie 10:3.

Folgendes ist das Resultat der Beobachtungen: Die mittlere Verdunstung in den 15 Stunden von 6 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends beträgt auf den Quadrat-Millimeter

Mai	Juni	Juli
0.39	0.53	0.57
August	September	October
0.43	0.36	0.44 Mm.

Diese Resultate stimmen ziemlich überein mit denen, die Unger erhalten hatte. Während Unger durchschnittlich die spontane Verdunstung des Wassers aus einem freien Gefäße dreimal größer fand, als die einer entsprechenden Blattfläche, fand sie Pfaff sehr wechselnd, im Mai 4—13 mal, im Juni 1.5—8.5 mal, im October 1—5mal größer.

Der Verfasser suchte nun zu bestimmen, wie groß überhaupt der Gesammtbetrag der Verdunstung seiner Versuchs-Eiche während der Vegetationsperiode gewesen sei. Er suchte zu dem Ende die Zahl der Blätter des Baumes und deren mittleren Flächeninhalt möglichst genau zu bestimmen; das Ergebniß war 700,000 Blätter zu je 2325 Quadrat-Millimeter. Indem er die oben angeführten mittleren Beträge der Verdunstung bei Tage zur Rechnung benützt, erhält er als Gesammtmenge des von der Eiche vom 18. Mai bis 24. October verdunsteten Wassers den gewiß staunenswerthen Betrag von 120.062 Kilogramm!

Die interessanteste Frage ist zunächst die, wie sich die Regenmenge zur Menge des von dem Baume verdunsteten Wassers verhält. Nimmt man jene Fläche, welche der Baum mit seiner Krone deckte (298.3 Quadratfuß) und welche sehr nahe mit dem Verbreitungsbezirk seiner Wurzeln zusammenfallen mag, zur Basis der Berechnung, so ergibt sich die Höhe des auf dieser Fläche verdunsteten Wassers zu 5.39 Meter oder 16.1 Fuß, während die jährliche Regenmenge in Würzburg nur zu 0.65 Meter veranschlagt werden darf! Der Baum gibt also 8 1/3 mal mehr Wasser an die Atmosphäre ab, als auf einen Flächenraum von der Größe seiner Blätterkrone fällt. Diese Größen, meint Pfaff, sind nur Minimalwerthe, weil die stärkere Verdunstung in der Sonne gar nicht in Rechnung gebracht wurde! Unger hatte für eine Buche eine mittlere Verdunstung von 0.16 Mm. auf den Quadrat-Millimeter gefunden, was immerhin noch eine 2.6 mal größere Verdunstung gegenüber der Regenmenge gibt.

Woher nehmen nun die Bäume diese enorme Wassermenge, welche die der atmosphärischen Niederschläge so vielfach übertrifft? Hr. Pfaff gibt uns darauf keine Antwort, weist aber darauf hin, daß die Flüsse nur circa die Hälfte des Regenwassers dem Meere wieder zuführen, die andere Hälfte kommt auf Rechnung der Verdunstung und Ernährung der Pflanzen. Die wohlthätige Function der Bäume besteht nach ihm darin, daß sie es verhindern, daß der größte Theil des in den Boden einsinkenden Wassers in die unergründlichen Tiefen hinabsinkt und für das Leben an der Oberfläche verloren geht.

So weit unser Autor. Wir erinnern hier daran, daß Vaillant durch einen ähnlichen Calcül die Evaporationsmenge einer Eiche von 21 Meter Höhe und 2.63 M. Stammesumfang (in 1 Meter Höhe) an einem schönen Tage zu 200 Kilogramm findet. Der Schluß, den er hieraus zieht, ist folgerichtig der, daß die Bäume den Boden austrocknen, und er meint, daß die Verdunstung der Pflanzen der Grund sei, warum von dem reichlichen Sommerregen im Allgemeinen so wenig den Flüssen zugeführt wird. Der Wald, sagt er, ist für den Boden, auf dem er steht, gleichsam ein großer Regenschirm, welcher allerdings vielfach durchlöchert ist, trotzdem zu seinem Nutzen eine Menge Regen zurückbehält und dem Boden entzieht. So lange die Blätter nicht völlig befeuchtet sind, fällt nichts auf die Erde, und ein schwacher Regen kann dadurch ganz für den Boden verloren gehen. Kann es nun ferner unter dem Schutze eines Gehölzes nicht thauen, so muß man zugeben, daß ein Waldboden in Bezug auf das vom Himmel fallende Wasser weniger günstig gestellt sei, als ein Boden, der nicht in ähnlicher Weise beschattet wird.

Dies sind die Consequenzen, vor welchen Vaillant nicht zurückschreckt, welche aber Pfaff vielleicht darum nicht ausgesprochen hat, weil sie zu sehr den allgemein geltenden, wohlbegründeten Annahmen zuwiderlaufen. In der That stehen wir hier vor einem offenbaren Widerspruch. Niemand wird glauben, daß er einen Berghang nur abzuholzen braucht, um am Fuße die Quellen hervorbrechen zu sehen, die ihm früher der Wald aufgezehrt; zu viele Erfahrungen haben uns von dem Gegentheile überzeugt. Durch die Beobachtungen an den bairischen Forststationen ist es schon jetzt erwiesen, daß trotz einer gewissen Wassermenge, die der Wald zurückhält, doch der in den Boden eindringende Theil der gesammten Regenmenge im Walde viel größer ist als im Freien. Hrn. Pfaff's Untersuchungen selbst haben uns ferner in Uebereinstimmung mit anderen Beobachtern darüber belehrt, daß von den kurzen aber stärkeren Sommerregen weniger in den Boden eindringt, als von der Winterfeuchtigkeit, und daß es nicht die Pflanzen sind, die daran Schuld tragen. Wo liegt nun die Ursache des Widerspruches zwischen den Ergebnissen der Rechnung und der Thatsache, daß der Baum doch mit der mehr als 8 mal zu geringen Regenmenge sein Wasserbedürfniß decken konnte? Wir glauben einfach darin, daß die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse, unter denen sich die Blätter des ganzen Baumes befinden, ganz andere sind als jene, unter welchen die zum Versuch bestimmten Blätter standen. Die Verdunstung hängt ab von der Temperatur, der schon in der Luft vorhandenen Feuchtigkeit und der Wegführung der gebildeten Dämpfe durch den Luftzug. Im Walde ist nun sowohl die Temperatur niedriger, als die Feuchtigkeit viel höher, und die Wegführung der Dämpfe viel langsamer, als im Freien oder gar in Städten. Im Walde hört in der Nacht die Verdunstung ganz auf, die Luft ist mit Feuchtigkeit gesättigt, sie schlägt sich sogar als Thau nieder. Auch tagüber ist im Walde die Temperatur niedrig, die Luft feucht, und nur für eine kleine Zahl von Blättern in dem oberen zeitweilig besonnten Theile der Baumkrone gelten die Annahmen, von denen Herr Pfaff ausgeht*). Im Kleinen schützt die Baumkrone die innere Blättermasse, wie im Großen der Wald. Daher rühren alle die Fehlschlüsse, zu denen man bei Berechnung der Verdunstungsmenge eines ganzen Baumes, besonders der Bäume im Walde, gelangt. — Würde sich der Baum unter den Verhältnissen der Versuchsblätter befinden, so würde er aus Wassermangel zu Grunde gehen, wie der einzeln stehende Baum in der Steppe; Herrn Pfaff's Rechnung belehrt uns darüber, welch' enormes Wasserbedürfniß isolirt in einer relativ trockenen und bewegten Atmosphäre stehende Bäume haben, und wie sehr sie des Schutzes bedürfen, den sie sich selbst im Vereine als Wald gewähren.

Der Kampherbaum von Sumatra (Dryobalanops Camphora) ist nach der englischen Zeitschrift „Nature" einer der merkwürdigsten und interessantesten Bäume dieser Insel. Der Kampher zog schon die Aufmerksamkeit der frühesten Reisenden auf sich und schon damals wurde er, wie er es noch jetzt ist, ein wichtiger Gegenstand des Handels mit China und Japan. Die Bewohner dieser Länder schreiben dem Sumatrakampher ganz besondere Vorzüge zu und bezahlen ihn sehr theuer. Der Baum erreicht eine Höhe von 100 bis 130 Fuß und hat dann einen Stamm von 7 bis 10 Fuß im Durchmesser. Die Menge des in den Stämmen enthaltenen Kamphers ist sehr ungleich; die jungen scheinen wenig oder gar keinen zu enthalten. Im Mittel sollen neun Bäume 100 Pfund krystallisirten Kampfer liefern. Dieser wird dadurch erhalten, daß das Holz der gefällten Bäume in kleine Stücke zerspalten wird, zwischen welchen man den Kampfer findet. Er unterscheidet sich sowohl in der Krystallform als durch seine größere Härte und Sprödigkeit von dem gewöhnlichen Kampher, der bekanntlich von einem in Ostindien, Cochinchina, China und Japan heimischen Baume (Laurus Camphora) stammt. Die Bataken verbrauchen große Mengen

*) Man müßte ferner die Regentage, an denen der Verdampfungsverlust der Blätter unterbrochen ist, auch berücksichtigen.

davon zum Conserviren der Leichen ihrer Häuptlinge. — Die Bäume finden sich nur auf einem Theile von Sumatra und Borneo und werden besonders da angetroffen, wohin Handel und Civilisation noch wenig gedrungen sind. Trotz der fortdauernden Zerstörung der Bäume werden keine Anstalten getroffen, die Species vor dem Untergange zu bewahren. Zu uns kommt dieser Kampher sehr selten, nach China aber wird viel ausgeführt, obgleich dort die andere Art von Kampher reichlich gewonnen und massenhaft auf den europäischen Markt gebracht wird. Br.

Eine unterirdische Blume. Ein gewisser Taylor in Neuseeland hat nach dem Scientific Review eine vegetabilische Curiosität — eine unterirdische Blume — in den Gebirgen bei Hykurangi entdeckt und unter dem Namen Dactylanthus Taylori beschrieben. Sie lebt als Parasit auf der Wurzel von Pitosporum tataka, bildet einen großen, schuppenförmigen, blattlosen Auswuchs, aus dem Blumen mit schmutzig weißen oder braun und roth gefärbten Petalen, die einen wenig angenehmen Geruch verbreiten, hervorgehen. Auch an anderen Orten der Insel hat man dieses sonderbare Gewächs gefunden, doch sind die Mittheilungen darüber noch ziemlich verworren.

Eine neue Polarexpedition wird eben von dem berühmten Capitän Hall ausgerüstet und soll dieselbe sehr bald aufbrechen. Er will überwintern und hofft auf von Hunden gezogenen Schlitten noch vor Winter 1872 den Nordpol zu erreichen.

Die Strömung in der Strasse von Gibraltar. In der Sitzung der Londoner geographischen Gesellschaft von 9. Januar 1871 hielt Dr. B. B. Carpenter einen Vortrag über die Strömung von Gibraltar, über den Golf-Strom und über die allgemeine Strömung im Ocean. Er erwähnte vorerst der Untersuchungen, welche seit drei Jahren mit Unterstützung des hydrographischen Appartements der Admiralität über die Natur der Seetiefe gepflogen wurden, und besprach sodann das Detail der Wahrnehmungen, welche er selbst und Schiffscommandant Calver über die untere Strömung von Gibraltar gemacht. Nach wiederholten Beobachtungen mittels der scharfsinnigen mechanischen Vorrichtungen des Schiffscommandanten Calver wurde schließlich die Existenz einer Tiefwasserströmung nach auswärts bestätigt. Es ist nicht zu leugnen, daß hiernach die Strömung bergan längs des Meeresgrundes von Gibraltar gegen die seichte westliche Felswand (die eigentliche Grenze des mittelländischen Meerbeckens) gedacht werden muß; allein dieselbe erscheint nur als die natürliche Folge des Wasserlaufes unter solchen Umständen. Dr. Carpenter setzte hierauf auseinander, daß dieser Austausch des Wassers zwischen dem mittelländischen und dem atlantischen Meer nur die Folge eines einfachen Naturgesetzes sei, welches in weiterem Sinne ein neues Licht auf den Kreislauf des Oceans und die Seeströmungen der ganzen Erdkugel zu werfen geeignet ist.

Sobald der obere Wasserspiegel des mittelländischen Meeres wegen gesteigerter Wärme sich erhebt und den Salzgehalt zurückläßt, sinkt der dichtere und schwerere Rückstand unter das minder salzhaltige Wasser des atlantischen Meeres, welches in der Meerenge seinen Lauf einwärts nimmt, und wird thatsächlich nach auswärts verdrängt. Sobald der Ersatz durch Regenwasser oder einströmende Flüsse für das dem mittelländischen Meere durch Verdunstung entgangene Wasser zugekommen ist, könne es keine Strömung und Gegenströmung in der Meerenge von Gibraltar geben. Wäre der Zugang des frischen Wassers größer als der Abgang durch die Verdunstung, so hätte man einen Oberlauf nach auswärts von Seite des leichteren Wassers. Dieses trifft genau bei dem baltischen Meer in Betreff der Nordsee ein. Es ist klar, daß eine ähnliche Wassercirculation (das leichtere oben, das schwerere unten bei entgegengesetzten Strömungen) jeder Zeit Platz greifen müsse, wo das Gleichgewicht zweier Wassersäulen gestört wird, welche Ursache immer

dieser Störung zu Grunde liege. Eine große Verschiedenheit der Temperatur der beiden extremen Seiten des großen Oceans muß solche Wechselströmungen im großartigen Maßstabe zur Folge haben, denn in der kalten Zone zieht sich das Wasser zusammen und wird durch die Kälte schwerer, folglich muß dessen Oberfläche sinken, und es ist die fortwährende Erhaltung des Niveaus der See nur dem Zufluß der wärmeren und leichteren Schichten desselben oder eines Nachbarmeeres zu verdanken. Da diese Circulation des oceanischen Wasserreichthums eine allgemeine ist, so glaubt Dr. Carpenter vollen Grund zu haben, die allgemeine Meinung über den Golfstrom, daß derselbe durch Zufluß eines wärmeren Stromes gegen den Nordwesten Europas und in die arktischen Kreise bewirkt werde, zu bezweifeln. Der Golfstrom sei mehr eine locale Modificirung der oceanischen Wassercirculation, welche aus der Gestaltung des festen Landes, das er berührt, hervorgeht. Auch sei dessen Existenz in der Gegend jenseit der Ufer Neufoundlands durchaus nicht erwiesen.

(Mitth. d. k. k. geogr. Ges.)

Entdeckung eines submarinen Torfmoores bei Ystadt. In Verbindung mit dem Bau der Ystadt-Eslöf-Bahn beschloß die Stadt Ystadt ihren Hafen zu erweitern, indem man annahm, daß derselbe nach Eröffnung der Bahn für den Verkehr unzureichend sein würde. Veränderte Verhältnisse haben diese neue Hafen-Anlage längst überflüssig gemacht, aber die Arbeit ist in anderer Hinsicht von um so größerer Bedeutung gewesen, als äußerst interessante Verhältnisse dadurch ans Licht gekommen sind. Auf 15 Fuß Tiefe unter der Meeresfläche ist man nämlich auf ein Torfmoor von 18 Zoll Mächtigkeit gestoßen.

Das Torfmoor besteht aus abwechselnd gelben und schwarzen Schichten und ist an Thier- und Pflanzenüberresten besonders reich. In der untersten Schicht wurden Landschnecken, als: Helix arbustorum &c., in großer Menge zwischen den Baumwurzeln versteckt gefunden, in den übrigen Schichten theils solche Arten, welche an feuchten Stellen leben, als: Helix nitida, eine Succinea-Art &c., theils Süßwasserschnecken, als: Limnaea (zwei Arten), Planorbis (vier Arten), Acroluxus lacustris, Bithenia tentaculata, eine Cyclas und eine Anadonta. Auf dem Boden des Moores stehen mächtige Baumstöcke; auch hat man ganze Stämme von bedeutender Stärke gefunden. Ferner fand man Chara-Wurzeln, Früchte von Ceratophyllum demersum, Blätter einer Weidenart, Haselnüsse &c.; Füße und Flügel von Insecten sind auch nicht selten. Wie man sieht, gehört Alles der noch jetzt in Schonen lebenden Fauna und Flora an. Das Moor liegt unter einem mächtigen Lager von Grausand verborgen, in dem man solche Schnecken und Muscheln gefunden hat, welche jetzt noch in der Ostsee gewöhnlich sind, als: Tellina baltica, Mytilus edulis, Mya arenaria, Cardium edule. In diesem Lager hat man auch Knochen verschiedener Säugethiere gefunden, unter anderen von vier Ochsen-Arten, von Schafen, von zwei Hunderacen &c. Man kann sich aus diesen Funden einen ziemlich klaren Begriff machen, in welcher Weise das Moor gebildet wurde. Ursprünglich war die Stelle trocken und mit Holz bewachsen, vermuthlich floß ein kleiner Bach hindurch, und als dieser durch die eine oder die andere Ursache aufgestaut wurde, entstand zuerst ein Sumpf, der nach und nach in einen Landsee verwandelt wurde. Bei der allgemeinen Senkung, der der südliche Theil Schwedens unterworfen ist, sank auch dieser Theil mit in das Meer, das im Laufe der Zeit die mächtigen Sandmassen ablagerte, welche jetzt das Moor bedecken.

Man hat auch, besonders im Grausandlager, eine Menge Alterthümer gefunden, u. A. eine Büchse von sehr alterthümlicher Construction &c. Am merkwürdigsten aber ist, daß man unter dem Torfmoore Gegenstände aus dem Bronzealter gefunden hat. Wenn man bedenkt, daß diese Periode der menschlichen Entwicklungsgeschichte ca. 1000 Jahre v. Chr. begann, so ist dieser Fund höchst überraschend, indem er zu zeigen scheint, daß die ganze Bildung des Torfmoores, die

Versenkung desselben u. s. w. in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit geschehen ist.
(A. d. L.)

Untersuchungen über die mechanischen Bedingungen des Flugs der Vögel hat unlängst Ludwig Karyl in Zürich angestellt. Diese Untersuchungen bezwecken die Arbeit pro Secunde zu bestimmen, die nothwendig ist, um einen Flugapparat von gegebenem Gewichte in der atmosphärischen Luft durch Flügelschläge schwebend zu erhalten. Indem Herr Karyl die Bewegung des Flügels mit der Bewegung einer parabelförmigen Fläche, welche sich um eine ihrer Seiten als Axe dreht, identificirt, als Bewegungsmittel der Flügelflächen für einen künstlichen Flugapparat die Bewegung durch Kurbel und Schubstange annimmt und verschiedene vereinfachende Annahmen macht, gelangt er zu mathematischen Formeln für die Arbeit des Schwebens in Kilogrammometern und für die Zahl der Flügelschläge, welche das Schweben ermöglichen. Hiernach leistet ein Adler etwa 28,4 Kilogrammometer Arbeit pro Secunde um sich in der Schwebe zu erhalten, eine Saatkrähe 3,32, eine Taube 2,69, ein Sperling 0,16. Diese Werthe ergeben, daß die Arbeit, welche ein Vogel während des Fluges leisten muß, im Vergleiche zu seinem Gewichte eine ganz außerordentliche ist. Der Mensch kann bei der größten Anstrengung, z. B. beim Hinauflaufen über eine Stiege, sein eigenes Gewicht pro Secunde höchstens ein Meter hoch heben, während die zum Fliegen nöthige Arbeitsleistung mindestens das Fünffache beträgt. Daraus, fährt der Verfasser fort, ist ersichtlich, daß es dem Menschen niemals möglich sein wird, sich mittels künstlicher Flügel durch eigene Muskelkraft in die Luft zu erheben oder sich in derselben schwebend zu erhalten. Es ergibt sich ferner, daß ein Apparat, der dasselbe Verhältniß der Flügelfläche zum Gesammtgewicht hätte, wie der angeführte Adler, pro Pferdekraft nicht mehr als 8,9 Kilogr. wiegen dürfte. Wenn man bedenkt, heißt es zum Schlusse, daß zur Hebung und Fortbewegung noch mehr Kraft erforderlich wäre, daß eine gute Nichtcondensationsmaschine doch 20 Kilogr. Wasser und Kohle per Stunde verbraucht, ferner daß das Eigengewicht der Maschine gewöhnlich schon allein das Fünffache dieses Werthes beträgt, und daß endlich auch noch das Gewicht des eigentlichen Flugapparates hinzutritt, so wird man wohl zu dem Schlusse gelangen, daß jedenfalls wenig Hoffnung vorhanden ist, mit der jetzigen Dampfmaschinen Flugapparate zu bauen. — Diesem Schlusse könnte man aber entgegenhalten, daß Nichts hindert den betreffenden Flugapparat mit einem mittels leichter Gase angefüllten Ballon zu verbinden, dessen Tragkraft einen Theil oder das ganze Gewicht der Maschine aufhebt.

Literatur.

Theoretische Astronomie von Dr. M. Klinkerfues. 1. Abth. Braunschweig. Verlag von Fr. Vieweg u. Sohn.

Der gelehrte Director der Göttinger Sternwarte entwickelt in diesem Buche in klarer, möglichst allgemein verständlicher Darstellungsweise die Formeln und Berechnungsmethoden der theoretischen Astronomie. Es soll den zahlreichen, der Mathematik kundigen Freunden der Himmelskunde ein Leitfaden zur Kenntnißnahme der Methoden der rechnenden Astronomie sein und damit jene auf ein Gebiet einführen, dessen Schwierigkeiten im Allgemeinen allzu sehr überschätzt werden. Mehrere der mitgetheilten Methoden sind dem Verfasser eigenthümlich. Für das Selbststudium sehr wichtig erscheint es, daß der Verfasser die Formeln zu den Bahnberechnungen, nachdem er ihre Ableitung erörtert, schließlich übersichtlich zusammenstellt. Es ist dies ein großer Vorzug des Werkes gegenüber dem älteren Littrow'schen Buche. Leid thut es dem Referenten aus der Vorrede zu ersehen, daß auf den Druck sechsstelliger Barker'scher Tafeln so wie einiger anderer im Texte erwähnter Tafeln in der zweiten Abtheilung aus Raumrücksichten verzichtet werden soll. Geeigneter möchte es sein diese Tafeln zu geben und dafür eine kleine Preiserhöhung eintreten zu lassen.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Walache und Moldauer.

Von Wilhelm Groß.

Auf dem Wege nach Stambul, d. i. in der Richtung OSO von den kühn zu den Wolken aufstrebenden Gebirgszügen der Karpathen umrahmt und von den bastionartig drohenden Kegeln ehemaliger Krater der transsylvanischen Alpen mit ihren im Innern noch immer kochenden und brausenden Cyklopen-Werkstätten des entthronten Vulkans umthürmt, liegt, von zahlreichen Flüssen und Flüßchen durchwunden, die von den waldumkränzten Terrassen der südlichen Höhen sich herabstürzen, und fast parallel durch sumpfige aber herrliche Gefilde und Ebenen der majestätischen Donau zueilen, Rumänien — das Reich neuesten Datums, das erst jetzt in die Reihe selbstständiger Staaten einzurücken bestrebt war. Die Geschichte kennt kein Rumänien als Staat; sie hat denselben erst seit Jahren in ihre Folien aufgenommen, vielleicht um sein Ende zu registriren; denn es scheint nicht als ob der Kampf der Civilisation mit dem Barbarismus einen baldigen glücklichen Abschluß, durch den Sieg der Ersteren, finden werde. Es schien eine Morgendämmerung über Volk und Land aufgegangen zu sein, man durfte glauben, daß es einem deutschen Fürsten, mit gutem starkem Willen ausgerüstet, gelingen werde, seine Aufgabe zu lösen und die Fahne der Freiheit und des Rechtes aufzupflanzen auf die Trümmer und Schutthaufen einer tausendjährigen Wahlstätte der Knechtschaft, blutiger Kriege und Verbrechen, — daß es ihm gelingen werde Licht zu bringen in die verworrenen Zustände eines trostlosen tyrannischen und aussaugenden Hospodaren-Regiments; indeß es scheint, daß die Macht der Verhältnisse stärker ist als menschlicher Wille und menschliche Voraussicht. Fürst Carl scheint seiner Souveränität und der Pflichten als Herrscher seines Adoptiv-Vaterlands müde, man glaubt, daß er seine ungezogenen, rangenhaften Stiefkinder abermals der Verwaisung übergeben wird. —

Wiewohl nahe fünf Jahrhunderte, seit dem Verfall des bulgarischen Königreichs Vasallen-Staat, war es doch infolge seiner großen Abhängigkeit nichts weiter als ein integrirender Theil des raubsüchtigen ottomanischen

Reichs und die Beute zahlloser Horden von Räubern, und als solcher bis in die neueste Zeit unter dem Namen der Fürstenthümer „Moldau und Walachei" bekannt. Letztere, in die große und kleine Walachei zerfallend und geschieden durch die blauen Fluthen der Aluta, bildete selbst in der Zeit des ärgsten Elends und der Verkommenheit unerschöpfliche Quellen für die saracenische Hauptstadt, und heute noch nichts weniger als in der Blüthe, das Paradies des rumänischen Reiches. Insbesondere die kleine Walachei ist der Schmuck und die Perle des Fürstenthums.

Ein Blick zu den stolzen 7000 Fuß hohen Häuptern der Urgebirge, namentlich der kleinen Walachei, welche vulkanisches Feuer mit Trachitglocken glasirt zu haben scheint — dann ein Blick nach Süden auf die idyllischen Thäler, in welchen versteckt die dürftigen Ortschaften liegen, als ob sie noch die Ueberfälle umherstreifender feindlicher Tartarenhorden fürchteten, oder weiter auf die hauptstädtischen Gefilde Crajowa's und ein Blick auf die Hauptstadt selbst, mit ihren 120,000 Einwohnern, auch darüber hinweg, bis in die prächtigen sumpfigen Niederungen der Donau, welche letztere als südliche Grenze das Land wie ein breites wogendes Band umsäumt, endlich ein Blick — wenn er so weit reichte, auf die von Leben und Fruchtbarkeit strotzenden Ebenen, die im Süden die kleine und große Walachei verbinden, über welche ehemals sich die Wogen des schwarzen Meeres hinweg wälzten: welch ein Märchenland liegt vor den Augen des vor Entzücken sprachlosen Fremden! Diese Gauen, ein reizendes Bild des Ueberflusses, widerstreben fast dem Gedanken, hier einen vorweltlichen Meeresgrund vor sich zu sehen, auf welchem die Bewohner des Oceans umher krochen. Welch ein landschaftliches Wunder voller Schönheit und Reiz, immer jugendlich und immer neu, niemals den Blick ermüdend, die Würde des Antiken mit der Anmuth der Jugend vereinigend. Wahrlich, die Natur hat nichts gescheut, sich zu überbieten. In diesem von der Schöpfung selbst hervorgezauberten Garten erheben sich die tausendjährigen Trümmer zerfallener Denkmale und Bauten eines Trajan und Hadrian als angenehme die Phantasie herausfordernde Abwechslungen; sie, sowohl mit den düsteren Spuren und sprechenden Zeugnissen einer traurigen Vorzeit, als auch die großartigen pittoresken Formen der reich gestalteten vegetabilischen und Gebirgswelt verleihen dem Rundgemälde eine Beweglichkeit und einen Zauber und umhängen dasselbe mit einem Glanz, der so überwältigt, daß es nicht Wunder nehmen darf, wie diese reiche Mannigfaltigkeit, die in rapidem Tempo das Auge umkreist, den Walachen, bei aller Dürftigkeit in der er sich befindet, mit Stolz erfüllt und zu Selbstüberhebung verführt. Und so wird es verständlich, daß derselbe lachend dem Träumer von Konstantinopel entgegenhält, „es habe der Engel des Herrn, als er den Erdball umkreiste, auf den Terrassen der walachischen Gebirge ausgeruht, ehe er in Stambul sich niederließ." Und er hat einigermaßen einen Grund zum Prahlen; denn es bedarf nicht einmal des Reichthums des Landes, nicht des signalisirten Schmuckes, nicht seiner Hilfsmittel zu einer leicht erschwinglichen glücklichen Existenz und des Wildreichthums der Thäler,

Wässer und Wälder, oder der mineralischen Schätze der Berge, wie der Gold führenden Flüsse, aus welchen die Zigeuner sich bereichern, um diese landschaftliche Perle Rumäniens gleich zu achten dem begnadigten Eden von Stambul. Es genügt, nur die Augen offen zu halten; aber auch wenn man selbst diese schlösse, um nur das Aroma der ätherreinen Bergluft einzuathmen oder dem Concert der unsichtbaren Sänger und der zahllosen Nachtigallen zu lauschen, die in der Walddämmerung oder den Gebüschen ihre Heimath haben, so hat man noch genug um sich zu berauschen und der angenehmsten Selbsttäuschung hinzugeben.

Zu dieser anmuthigen und bestechenden Natur erscheint die stattliche, stolze Gestalt des Walachen wie von einem kunstsinnigen Schöpfer eigens geschaffen. Blendend wie die Landschaft ist die malerische Figur des Bewohners und man könnte meinen, daß er sich bewußt wäre, was er dazu beitragen kann, um die Staffage zu verherrlichen; oder als ob diese Natur ihn Harmonie gelehrt, hat er sich derselben mit einem Geschmack angepaßt, wie ihn der fähigste Pinsel, das fruchtbarste Talent des Malers nicht besser entwerfen konnte.

Aber so vortheilhaft der Gesammteindruck: das Schöpfungsmärchen hat auch seine Kehrseite. Und so vielversprechend und fesselnd der Walache in dieser unmittelbar uns sich aufdrängenden und umrauschenden Umgebung erscheint, so könnte man doch — namentlich in Bezug auf die Bevölkerung — zu dem Glauben verleitet werden, als ob sich alles vereinigte um zu bezaubern, zu täuschen und die Wahrheit zu fälschen. Der Schein ist so solid, aber sobald man herantritt und untersucht, bleibt wenig übrig, das die Probe bestände. Was Gold schien, erweist sich als leerer Schaum und es zerfließt unter den Händen in Nebel und Dunst.

Die Geschichte des Volkes ist nicht zuverlässiger, die sich in Sagendämmerung verliert und ins Schattenhafte hüllt. Das Volk selbst gleicht einer lebendigen Mythe. Ein Gemisch von Slaven, Griechen, Zigeunern und Juden, zu welchen noch alle übrigen europäischen Nationalitäten ihre kleinen Contingente hinzufügen, bilden doch die heutigen Walachen, oder wie sie sich selbst zu nennen pflegen „Rumani" oder „Rumänen" römisch-slawischen Ursprungs den Kern der Bewohner, über deren Vergangenheit übrigens die Forscher auseinandergehender Ansicht sind. Nicht zu leugnen ist, daß sein Prototyp und Relief dem Anthropologen zu manchem Vergleich und zu mancher Betrachtung Anlaß giebt; denn während seine äußere Erscheinung ganz romanisch und das leichtflüssige Blut des Südländers nach der einen Seite sich bemerkbar macht und seine Sprache ein Gemisch von Latein und Slavonisch genannt wird, sind slavische Sitten, slavische Mundart und slavische Denkweise nicht minder hervortretend und es ist beachtenswerth, daß im amtlichen Verkehr eben so sehr das slavische Gepräge in den Vordergrund tritt wie auch die Benennungen der Behörden durchaus slavisch sind. Wenn man neben diesem Signalement noch auf manche Eigenthümlichkeiten in Charakter und Sitte stößt, die stark hinüber neigen zu

den orientalischen Gebräuchen und Charakterzügen und in ihren Neigungen, Fehlern, Temperamenten xc. sogar an einzelne asiatische Nomadenvölker erinnern, so wird man sehr unsicher, welches nationale Element in diesem wunderlichen menschlichen Conglomerat überwiegt und ob der Bewohner der Steppe, der Slave oder der Romane aus dieser Gestalt hervorblickt.

Herrliche schlanke Gestalten wie das Rohr an den Ufern ihrer Flüsse werden dieselben so vortheilhaft als möglich ausstaffirt, daß es ihnen gelingt mit vielem Erfolg ihre geistige Armuth zu verbergen. Ihr Körperbau, durchaus viel Ebenmaß zeigend, proportionirt und schön, ist wie vom Künstler modellirt; ihr stolz getragenes Haupt und ihre längliche Gesichtsbildung ist tadellos, wie Silhouette und Profil edel und ausdrucksvoll, einen Nimbus von Intelligenz um sich verbreitend, der mit Achtung erfüllt und vorübergehend den Scharfsichtigsten täuscht. Die Natur hat ihn in der That auch mit reichen geistigen Fähigkeiten ausgestattet und er würde in Wahrheit das sein, was er zu sein sich den Schein giebt, wenn dieser Vorgarten Stambuls, seit den ältesten Zeiten der Schauplatz unaufhörlicher Insurrection, die Segnungen einer friedlichen Regierung genossen hätte, welche einer intellectuellen Entwicklung und der Lösung großer civilisatorischer Aufgaben günstiger gewesen wäre, statt der Gegenstand des Streites benachbarter Völker und der Auffaugung eigener unersättlicher Gewalthaber gewesen zu sein. Aber trotz der augenscheinlichen Anlagen ist der Walache nicht über die Stufe halbcivilisirter Völker emporgeklommen. Bei aller Phantasie und Lebenslust ist er durch den Druck tyrannischer Despoten allmählig abgestumpft und der Verwilderung anheimgefallen. Das zugekniffene Auge — selbst in ruhigen Augenblicken scharf und stechend, hat einen düstern und schwärmerischen Ausdruck angenommen, kann aber drohend werden und Blitze schießen, wenn sein romanisches Gefühl, durch slavische oder türkische Härte überreizt, sich empört und das der Rache die Oberhand gewinnt. So strahlt im Blick ein Feuer, das überwältigt wenn zartere Gefühle vorherrschen, denn alsdann mischt sich mit dem Ausdruck der Entschlossenheit eine fast weibliche Milde und Resignation, die immer das Herz gewinnt. Mit diesem Conterfei harmonirt der kleine vom orientalischen Schnurrbart sichelförmig umschattete Mund, den ein leiser Anflug sinnender Melancholie umspielt, während das lange, sanft gelockte schwarze Haar den antiken Kopf und das männliche von Wind und Wetter gebräunte Gesicht vervollständigt, als habe der Schöpfer ein Meisterwerk liefern wollen.

Sein eigenes Modell zu verschönern, wie es aus der Hand des Künstlers hervorgegangen, ist der Walache bemüht gewesen. Weite lange Hosen nach slavischem Zuschnitt in halb langen Stiefeln getragen und nach slavischer Sitte mit Riemen oder schmalen bunten Schnüren oder Gurten kreuzweis über die Waden bis fast ans Knie umschnürt und festgehalten, bekleiden nicht unschön Beine und Unterleib, über welchen letzteren das weite weiße oder aus farbigem Stoff gefertigte und geschmackvoll am Schlitz

und den Rändern bordirte oder gestickte Hemd bis über die Oberschenkel herabfällt, welches nach russischer Sitte mittelst seidener oder wollener Schnüre, nicht selten auch nach Sitte asiatischer Nomadenvölker, von, mit Messerscheide und Messer versehenem Ledergürtel in der Hüfte zusammengehalten wird, während eine Mütze aus Lämmerfellen (die unter der Bezeichnung „Astrachan" bekannt sind) Kopf und Stirn bis an die Brauen bedeckt, die gegen Hitze und Kälte gleich sehr erprobt, gegen Regen und Nässe freilich nichts weniger als praktisch ist.

Diese Toilette in ihrer Einfachheit ist indeß nur für die Glühhitze des rumänischen Sommers berechnet, und erhält im Winter eine theilweise Umwandlung oder Ergänzung. Wollene Beinkleider aus dickem Stoff mit vorherrschend weißer Farbe treten alsdann an die Stelle der erstgenannten leichteren und ein langer über eine Pelzjoppe gezogener und bis an die Knöchel herabfallender Ueberrock von gleich dickem oder haarigem Stoff vertritt die Stelle des Kaftans ihrer slavischen Verwandten im Osten und Norden.

Stattlicher aber noch und reizender erscheint seine Gefährtin, von der er überstrahlt wird. Lieblich und bezaubernd wie Töchter der Schaumgebornen und anmuthig wie die Grazien baden oder schwimmen sie in den Flüssen und Seen mit einer Gewandheit als ob das Wasser ihr Element wäre und die Nymphen aus Alt-Griechenland in den Gewässern dieser ehemals nördlichen Provinzen resp. Staaten des hellenischen Reiches ihre Zuflucht gesucht hätten. Das lose über den vollen herrlichen Nacken herabfallende und im Winde spielende oder auch in starken Zöpfen geflochtene Haar mit Blumen der bunten lachenden Wiesen geschmückt, schwebt die walachische Schöne wie eine Königin der Rosen und Lilien ihrer Fluren und Laubwälder durch die Thäler und über die Berge, oder sitzt am Rande des Gebüsches vor ihrem, die Heerde weidenden Anbeter wie eine Dienerin Oberons vor dem Elfenkönig, geduldig den auf ihr ruhenden durch ihre Seele dringenden Blick ertragend, und auch die weniger erregbare Phantasie in die mythologische Vergangenheit des Landes zurückversetzend.

Ein langes Tuch in Shawlform, das um die Stirn gewunden, oder auf dem Scheitel befestigt wird, bildet in der Regel die Kopfbedeckung und fällt schleierartig in gefälligen Falten über den Rücken herab, beim rascheren Tempo im Gehen, beim Tanzen und Reiten oder beim frischeren Luftzuge malerisch nachflatternd. Der Widerschein sanfter Wehmuth und träumender Melancholie in dem dunklen Auge, das fragend auf den Gegner oder den Gegenstand seiner Sehnsucht sich heftet, mildert das von ihren griechischen oder südlichen Schwestern ererbte Feuer und verbreitet einen hinreißenden Zauber über das blühende Gesicht. Der Blick der Walachin ist ausdrucksvoll; man sieht, daß er aus dem Grunde ihrer Seele kommt und deßhalb scheint er wieder die Seele des andern zu durchdringen und Funken zu sprühen, wenn er etwas Gesuchtes gefunden. Was er sagt, ist ver-

ständlich, kaum ungewiß und doch unaussprechlich. Es ist ein Blick, der ebenso im Stande ist zu verwunden, wie er eine ganze Welt von Liebe und Entzücken zu eröffnen vermag. Mit dem Auge correspondirt der kleine entzückende herausfordernde Mund, der beständig zum Kuß einladet und unaufhörlich zu locken scheint. Um seine Winkel spielt ein Zug, von dem es ungewiß, ob es Lust oder Betrübniß ist; es scheint ein Gemisch von beiden, das unwiderstehlich anzieht. Die wenig, fast kaum merklich vortretenden Lippen gleichen einer aufbrechenden Rose, und man lauscht mit Vergnügen auf jedes der Worte, um bei ihrem Erklingen zu erbeben, denn man erwartet das süße „Du" und ist überzeugt, daß diese Lippen nur Angenehmes sagen können und zum Genuß angeboten werden.

Im Ganzen ist ihre Toilette noch einfacher wenn möglich, als die der Männer; denn unzugänglich für die Sitten oder Unsitten ihrer abendländischen Schwestern, in Dingen, welche die Garderobe betreffen, während sie die Keuschheit und die eheliche Treue als kein großes Verdienst schätzen und danach leben und ihre Begriffe von Moral und Frauentugend nach ihrer Weise modificiren, sind sie bisher unveränderlich geblieben in ihren Nationaltrachten. Ein langes, meist weißleinenes Hemd, ähnlich dem ihrer Schwestern der asiatischen Steppen, umhüllt ihre vollkommen schönen Formen und ist fast das einzige Gewand, wie bei jenen, das in der netten schlanken Taille mittelst eines breiten Ledergürtels zusammengehalten wird, und über welchen, das Oberkleid oder den Rock ersetzend, sowohl vorn als hinten ein mit Fransen und Stickerei bordirtes Behänge in Schürzenform herabfällt. Ein Schmuck von Silber- und Goldmünzen, nicht selten durch seine reichhaltige Sammlung ebenso interessant wie bedeutend an Werth, umrankt den hübschen vollen Hals, wie bei den Schönen der asiatischen Nomaden, und würde die so vollendete Toilette der Walachin sich nicht im Ganzen durch größeren Geschmack und Feinheit ebenso auszeichnen, wie ihre hübsche graciöse Gestalt, man würde allen Versicherungen nicht glauben, daß diese so fern von einander lebenden Völker von sich nichts wissen, die eine so auffallende Uebereinstimmung verrathen, wie sie nur zwischen Kinder einer und derselben Familie vorausgesetzt werden darf. Einige Stickereien in mäandrischen Windungen auf der Achsel und am Brustschlitz des bauschigen Hemdes schließen die gewöhnlichen Verzierungen der kleidsamen Hülle unsrer Heldin im heimischen Kreise, die nur noch ausnahmsweise, wie zur Zeit des Jahrmarkts mit einem kurzen Jäckchen eine Vervollständigung erhält, die in hohem Maaße den Zweck erfüllt, wenn keckes Aussehen unsrer Hebe erzielt werden sollte.

So gerüstet besteigt die reizende Figur das feurige, nicht weniger stattliche und an Stirn und Mähne mit Bändern geschmückte Roß, das stolz wie der verwandelte Jupiter auf der Entführung, mit seiner Bürde davon tänzelt und nicht wenig kokettirt. Ein jüngerer Bruder oder eine Schwester sitzt in vielen Fällen noch hinter der phantastischen Reiterin, diese umklammernd.

Wie ihren Schwestern im Osten ist ihnen der Damensattel nach abendländischer Sitte unbekannt, oder doch zu unbequem; wie jene so ziehen auch sie die bequemere und natürlichere Stellung ihrer Männer vor und schon allzuzeitig eingeweiht in die Mirakel des Masculinum und Femininum glauben sie nichts zu haben, oder kennen wenigstens nichts was sie zu schauen oder zu verbergen hätten. Angesichts der Scenen im heimischen Kreise ist das Gefühl der Scham nicht besonders gepflegt und geschont worden und es giebt wenig für sie, was dasselbe verletzen könnte; die Formen aber, welche die Natur oder der Schöpfer dem jungfräulichen Körper mit Wohlgefallen angepaßt hat, sind einfach für sie nicht geeignet, versteckt oder verleugnet zu werden.

Emil Volkers mit viel Kunst und Fleiß im Auftrage des Fürsten Carl ausgeführtes und vom Publikum mit ungetheiltem Beifall aufgenommenes Gemälde: „Rumänisches Landvolk zu Markte ziehend,“ (Düsseldorf 1870), von welchem einzelne Journale sehr gelungene Illustrationen brachten, zeigen die Candidatin Hymens beritten im Gefolge ihrer Eltern, die auf einem von Büffeln gezogenen Wagen sitzend im Begriff sind, den Bazar zu besuchen und die obige Schilderung so treu wie möglich zur Anschauung bringen.

Indeß je einnehmender und hoffnungsvoller das lebende Bild, um so mehr stimmt es zur Klage, daß es die Erwartungen nicht erfüllt, zu welchen es uns zu berechtigen scheint. Geraubt von ihren Anbetern nach Sitte der halbcivilisirten Völker, was sie gern verzeihen würden, auf öffentlichen Märkten geworben, was sie ertrügen wenn ihre Eitelkeit befriedigt werden könnte, sind sie nichts als bejammernswerthe Geschöpfe und die Sclavinnen ihrer Männer. In dieser Weise erzogen, ist denselben nichts fremder als die bedeutsame Stellung der Gattin und die Würde der Frauen. Am Webestuhl sitzend und gebeugt von der Last der auf sie gewälzten Arbeiten auf Feld und Flur, sind sie ferner als je ihre Aufgabe zu erkennen und infolge der vielen mütterlichen Pflichten ist der duftige Hauch des walachischen Röschens schneller abgestreift, als es Zeit brauchte, um sich zu entfalten, und die Reize des blühenden Mädchens sind oft der aufzehrenden Sorge und Entsagung früher zum Opfer gebracht ehe es vollständig erblühte. Da nöthigt die Eitelkeit zum Gebrauch künstlicher Hilfsmittel; allein die Anwendung von Schminke und unächten Haarturen kann den einmal verlorenen Zauber nicht mehr ersetzen, an dessen Zerstörung ebenso sehr ein Unmaß im Ertragen, wie ein Unmaß im Genuß der Liebe gleichmäßigen Antheil nahm.

Ungeachtet dieser ernstern Seite des Lebens, die mehr und mehr mit den Jahren diese Hebengestalt verdüstert und deren Blick umwölkt, erlischt ihre Lust und Neigung zu Gesang und Fröhlichkeit glücklicherweise weit weniger, als man glauben sollte und diese wundersame Leichtlebigkeit bei dem träumenden orientalischen Wesen, als ob zwei diametral entgegengesetzte Naturen sich unaufhörlich in ihr bekämpften, macht es erklärlich, daß

ihre Tugend und eheliche Treue, so lange die Schönheit Anbeter findet, wenig Stärkung erfährt. Gewiß ist das unter Allen eine der betrübendsten Schattenseiten des Volkslebens unter dem herrlichen Himmel dieses schönen Rumäniens, die bis zur Wehmuth rühren können; schlimmer noch, daß das Uebel acut ist und daß selbst in der eleganten Welt der Großstädte des Fürstenthums die Ansichten über Moralität eine erstaunlich unklare Gestalt haben, wenig cultivirt werden und sich kaum von denen der ländlichen Bevölkerung und der großen Masse in irgend einer erfreulichen Weise unterscheiden, oder über diese erheben. Das schöne Werk des Schöpfers, das man in dieser meisterhaften Gestalt bewundert, ist nach der andern Seite zur allergrößten Betrübniß mißrathen oder doch vorübergehend entsetzlich leidend und dem Verderben ausgesetzt. Das große Meisterwerk leidet an dem bedauerlichsten Gebrechen, als ob es ein Conglomerat wäre aus dem Schönsten und Verworfensten.

Man sieht, der innere Mensch entspricht nicht seinem Aeußern; das glänzende Kleid deckt einen verdorbenen Charakter. Die stolze Erscheinung mit einer angebornen Hoheit und Würde ausgestattet, täuscht wie der Flitter der dieselbe aufputzt. Noch nicht erholt von dem Drucke einer despotischen Regierung und eines aussaugenden mächtigen Adels (Bojaren), ist Unwissenheit und Aberglaube noch in voller Blüthe und als ein Vermächtniß der letzten Jahrhunderte mit in die Gegenwart hinübergenommen.

Genug, der Zustand des Volkes giebt uns ein trauriges aber klares Bild, wie tief selbst eine fähige Nation unter vieljährigem Drucke der Knechtschaft sinken kann. Ehemals war der Walache tapfer und frei; der Gewaltherrschaft und des Uebermuths von Tyrannen seit vielen Menschenaltern erlegen, ist er aber in Feigheit und dumpfe Indolenz und Müßiggang zurückgefallen und mit der allmäligen Verwilderung in Schmutz und Trunkenheit versunken. Die Gefahr, der beständig ihr Eigenthum ausgesetzt war, die traurigen Rechtszustände, denen die Resultate des Fleißes zur Beute fielen, machten ihrer Thätigkeit und Strebsamkeit ein Ende und tödteten den Rest von Ehrgefühl — nicht aber das Gefühl der Rache, der zuweilen seine Quäler zum Opfer fallen. Hier blickt wieder die Doppelnatur aus dem Rumänen; denn Romane in der Beziehung, daß er sich von dem auflodernden Rachegedanken beherrschen läßt, und denselben sogleich verwirklicht, ist er wieder Slave im Punkte der Trägheit, Resignation und der Trunkenheit, weicht aber von demselben völlig darin ab, daß er Roheit und Theilnahmlosigkeit gegen seine Gefährtin und Kinder vorwalten läßt, während jener Milde und Weichherzigkeit zeigt.

Sehr merkwürdig contrastiren mit der so gezeichneten äußern Erscheinung des Walachen und seinen lieben andern „Ich" die Wohnstätten dieses üppigen Paares. Inmitten fruchtbarer Thäler oder im Schatten umbuschter Berge erheben sich häufig unter blühenden oder unter der Last von Früchten sich beugenden Obstbäumen, nicht selten auch aus den grünen mit herrlichen Trauben behangenen Reben oder von goldigen Aehrenfeldern um-

wallt, eine Reihe elender Hütten aus Holz und Moos erbaut, deren Bedeckung an Stelle der Dächer in vielen Fällen von Stangen oder Bohlen gebildet ist, welche letztere über die Seitenwände gelegt und mit Erde oder Rasen beworfen sind; wogegen in anderen Fällen tiefe mit Holz resp. Bohlen ausgelegte Gruben, die kaum mit ihrer Bedachung von voriger Construction über das Niveau der Erdoberfläche sich erheben, die Wohnungen darstellen. Das sind die walachischen Dörfer, die mit ihrer primitiven Bauart an Einfachheit und Ländlichkeit Nichts zu wünschen übrig lassen, und eine wunderbare Uebereinstimmung zeigen mit den Aulen der Steppenvölker. Das sind die Wohnungsräume, in welchen das oben gezeichnete anmuthige stolze Paar — oder wenn es sich des Vater- und Mutterglücks erfreut, von weinenden Kindern umkrochen und in grunzender, blökender oder meckernder Nachbarschaft seine Heimstätte findet. Kein Wunder, wenn in dieser wenig weihevollen Umgebung die hübsche Gruppe sich zu nichts weniger als göttlichen Betrachtungen angeregt fühlt, die Illusionen schwinden und die Herbeitäuschung von Liebesglück, die Hervorzauberung seliger Träume so unvollkommen gelingen will und so sehr der regen Phantasie und Lebensluft spottet, daß man zu Branntwein und Wein greifen muß, um im Rausche und der Bewußtlosigkeit oder des Deliriums zu erzwingen, was im nüchternen Zustande versagt und unerreichbar war.

Daß Gesang und Musik dem ungeachtet nicht erstorben, im Gegentheil leidenschaftlich verehrt werden, ist richtig; allein in diese Hütten kehrt Euterpe nicht ein, oder doch nur selten. Außerhalb derselben ists anders, da fordert die Natur auf zu freudigen Kundgebungen und drängt die finsteren Gewalten der Noth zurück in ihre Höhlen. Das sanguinische Temperament des Romanen mit der Resignation des Tartaren läßt ihn seine eigene Entwürdigung so leicht als möglich ertragen und seine nicht des lieblichsten Reizes entbehrenden Volkslieder stimmen ihn eben so weich und rühren ihn zu Thränen, wie sie ihn begeistern und ihn sich oft selbst vergessen machen.

Auch auf industriellem Gebiet ist der Walache bis zur neuesten Zeit eher zurück- als fortgeschritten, was unter der Bojaren- und Pandurenwirthschaft nicht auffallen darf, und in einem Lande, wo mit Ausnahme der Beamten bis vor Kurzem Alles der Ruhe genoß und des Müßigganges und niedrer Lust huldigte. Mit der Hebung der Donauschifffahrt sind auch seine Ufergebiete belebter geworden, wiewohl Getreidebau und Viehzucht die Hauptzweige der walachischen Landesindustrie bilden. Als hervorragend zu nennen ist die Schafzucht, die nicht nur sowohl des Fleisches und der Wolle resp. der Pelze wegen betrieben wird, als auch zur Gewinnung der ungebornen Lämmer, deren Fellchen zu so hohen Preisen unter der Bezeichnung „Astrachan" verkauft werden, daß man es der Mühe verlohnend findet, die armen tragenden Mutterschafe zu schlachten.

Außer der Bereitung eines beliebten Pferdekäses nach nomadischer Sitte und bedeutender Bienenzucht, die an die Steppen erinnert, ist der nütz-

liche Büffel nicht zu übersehen, der als Last- und Arbeitsthier — wenn auch etwas störrisch — eben so wichtig, wie seine Milch wohlschmeckend und reich an Sahne ist, wenn auch sein Fleisch weniger zart. Die Pferdezucht liefert die prächtigsten Thiere Europas, und es scheint fast, als ob dieses dem Menschen so nahe stehende Thier die Eigenthümlichkeiten mit seinem Besitzer und Herrn gemein hätte, sich der Aehnlichkeit und Verwandtschaft mit dem Osten zu bemühen, denn sowohl des Thieres Ausdauer wie seine kleine feurige Gestalt erinnert uns sogleich an das Tartaren- oder Kirgisenroß. Auch in anderer Beziehung zeigen die landschaftlichen Verhältnisse eine Wiederholung jener entfernten Länder wie nicht weniger eine Copie des animalischen Lebens. Die ausgebreitete Schweinezucht ist vorhanden wie dort, die Linden- und Eichenwälder, welche dieselbe begünstigen, versetzen uns in die Wälder der südlichen Uralgebirge auf russisches Territorium oder in einzelne Theile des nördlichen Hochasiens, wo der Islamismus der Ausbreitung der letzteren Thiergattung allerdings sehr feindlich entgegentritt. Neben diesen Zweigen der Landesindustrie, die durch menschlichen Fleiß und Intelligenz gefördert wird, fügt auch die Natur aus freiem Antriebe noch das Ihrige hinzu. Berge und Thäler, Wälder und Felder, Seen und Flüsse liefern eine unglaubliche Fülle aller Arten von Wild, Geflügel und Säugethieren, die Gewässer außerdem einen Reichthum von Fischen, der eben so wenig ausgebeutet wird, wie die Schätze an Mineralien und Kohlen der Gebirge.

Das nationale Erwachen der Rumänen in neuerer Zeit ließ hoffen, daß sie in demselben Maaße aus ihrer trostlosen Lage herauszukommen bemüht sein würden, wie ihre Regierung bestrebt war, die Sicherheit ihres Eigenthums zu verbürgen; denn ehe der Landmann an einer geordneten Wirthschaft im engeren Kreise Gefallen finden konnte, ehe die Regelmäßigkeit seines Hauswesens und seines Familienlebens, sowie der ordnungsmäßige Betrieb seines landwirthschaftlichen Metiers ihm Interesse und Liebe einflößte, mußte ihm selbst erst der Staat durch musterhafte Institutionen als ein Vorbild voranleuchten und die mit denselben verbundenen Vortheile vorhalten.

Man kann sagen, daß Ceres und Pomona und Flora mit ihrem Füllhorn Reichthum und Ueberfluß über die Landschaft ausgegossen haben und dem Walachen mit geringer Mühe eine sehr erträgliche Existenz erschwinglich wäre, wenn er die Sicherheit besäße, sich derselben erfreuen zu können. Ungeachtet der zwei Dritttheile der Tage im Jahre, die der Ruhe gewidmet sind und der immensen Steuern, von welchen sie bis in neueste Vergangenheit gedrückt wurden, ist die Art und Weise, wie sie sich nähren, besser als man glauben sollte. Der türkische Waizen (Mais, Cucurus) nimmt unter allen Feldfrüchten eine hervorragende Stelle ein, und seine verschiedenartige Zubereitung macht ihn zu den beliebtesten Nahrungsmitteln die in den Küchen von Reich und Arm ihre Zubereitung finden.

Aus Maismehl bäckt die Walachin ein schmackhaftes Brod und am berühmten Pudding aus Maismehl delectirt sich der reiche Bedrücker auf dem Lande und der Stadtbewohner. Die Suppe von Maismehl und Büffelmilch ist eben so national, wie der braune Samenkolben in unreifem milchigem Zustande in Butter gesotten wohlschmeckend. Der Anbau der Kartoffel hat indeß fast nur eben so geringe Dimensionen angenommen, wie weiter im Orient und war vor einem Decennium so gut wie gar nicht bekannt. Ein in der Donau en masse gefangener Fisch und nach finnländischer Sitte eingesalzen, vertritt die Stelle des Härings und im geräucherten Zustande den Bückling, wiewohl der Fischreichthum der Ströme und Seen weit weniger ausgebeutet wird, als es in Lappland und den arktischen Regionen der Fall ist. In der so beschriebenen Zubereitung, versichert sich der Walache aber eines leidlichen Vorraths und genießt dieses für Sardinen und Sardellen so billig gewonnene Ersatzmittel je lieber, je mehr es zum Trinken reizt. Gurken und Melonen, in großer Menge im Sommer gezogen und genossen, erinnern wie die Obstwälder in ihrer großen Mannigfaltigkeit an die westlichen und östlichen Länder des kaspischen Meeres und die Gestade des Eilandsees.

Man kann nur wünschen, daß mit der politischen Morgendämmerung eine neue Aera anbrechen möge, die Land und Bewohner zu dem macht, was sie ehemals waren, wozu die Natur sie mit ihrer günstigen körperlichen und geistigen Complexion, mit der sie ausgestattet wurden, befähigt. Mögen die Anstrengungen einer mit den besten Absichten beseelten Regierung die nothwendige Unterstützung finden, deren sie sich bisher nicht besonders rühmen durfte, dann wird der Aufschwung des Fürstenthums nicht ausbleiben und auf den Feldern wird bald die Sense des Schnitters mit der Gerte des Hirten um den Vorrang streiten, der mit Büffeln und Pferden bespannte Pflug wird öfter als bisher auf den Triften und Brachen erscheinen, neue Auen, die jetzt durch die Pracht und Frische ihrer Sapphirwiesen und den Duft ihrer Blumen entzücken, werden sich in üppige, wogende Aehrenfelder verwandeln und die bisherigen erweitern. Die Viehzucht, schon jetzt in umfangreichem Maaßstabe betrieben, wird sich vervollkommnen und das segenbringende Vließ wird sich veredlen; die Berge werden ihre Metallquellen erschließen, die reicher fließen werden als das Gold in ihren Flüssen, aus welchen sich die walachischen Zigeuner bereichern; nur Meister Petz — von dem heimischen Wolf abgesehen — wird freilich eine lange, seit mehren hundert Jahren lieb gewonnene Heimath verlieren, und die musikalischen Nachkommen Bihari's (Zigeuner) einen ihrer Bildung angemessenen Nachbar und Gesellschafter, den sie oft störten, aber auch mit Branntwein und Honig berauschten, um ihn zu fangen; der burleske Cotillon, der von dem gebräunten kunstfertigen Geiger aufgespielt wurde, um den vierbeinigen zottigen Tänzer so lange zu eben so hurtigen Umdrehungen zu animiren, bis er vom Tanzen betäubt hinfiel, und in einem Zustande der Schlaftrunkenheit gekettet wurde, um gezähmt zu werden, wird bald nur noch der Sage und Fabel angehören. Die letzteren

Aufzüge und Jagdabenteuer sind zum Beispiel schon jetzt selten geworden und man wird sich ihre Ergötzungen und Amüsements bald nur noch in der Erinnerung allein vergegenwärtigen können.

Diese Vergnügungen aber werden wir gern missen für die Genugthuung, daß das Volk seiner Fesseln sich entäußert sieht, der Geist der Gesittung geweckt wird und mehr und mehr allen Schichten der Bevölkerung sich mittheilt. Wenn an Stelle der oberflächlichen und zu sehr täuschenden französischen Tünche, deren man sich gegenwärtig in den Großstädten befleißigt, weil sie dem Sinnenrausch dient — solide Bildung getreten sein wird, dann wird sich auch im bajazzohaften Zigeuner, der ohne Bedenken für wenig Geld Gattin und Tochter hingiebt, der Keim mehr hervordrängen, der den Menschen zum Menschen macht. Die Familien, welche sich des Besitzes von Töchtern erfreuen, die auch jetzt noch eine beliebte Waare an der nahen Grenze sind, werden aufhören als Pflanzstätten jener Institute zu dienen, die man Harems nennt. Es wird der Mensch sich mehr über das Thier erheben, als es bisher zu seiner Schande der Fall gewesen ist, wo das Weib es nicht verschmähte, die jungen Hündchen und umgekehrt auf dem Bauche liegende Kinder an Säuen zu säugen, Füllen an Kühen und Kalben an Stuten in widernatürlicher Verkehrtheit sich nähren. Die Sitten der Halbbarbaren in den Steppen, nach welchen der junge Rumäne sein Mädchen resp. sein Liebchen sich raubt, — wenn auch nicht mehr in dem schroffen Sinne des Wortes — werden den Regeln der Humanität und der Civilisation weichen müssen und ein tief versunkenes Völkchen wird neu geboren der Welt und der Menschheit zurückgegeben werden. Ich sage das, wie sehr auch jene stolze Schöne in den Bädern oder in der heimischen Stadt durch Wort, Blick und Erscheinung dagegen protestiren mag. Sie ist eine Ausnahme, eine überaus bestechende; hinter dieser täuschenden, schmeichelhaften Außenseite verbirgt sich lauernd die kleine hübsche Halbbarbarin. In ihren Begriffen von Frauenwürde so extravagant und emancipirt wie in ihrem Auftreten, ist sie um so unfreier und sclavischer in ihrem Dichten und Trachten, in ihrem Denken und Begehren. Ihre Vertrautheit mit dem Roß, auf dem sie nach Sitte ihres Volkes wie die Steppenvölker auch den kleinsten Weg zurücklegt, erinnert an das fabelhafte Wesen der griechischen Mythologie mit seiner Doppelnatur: Halb Roß halb Mensch! Man könnte auch sagen: Halb Phönix halb Centaur.

Natur und Leben.

Von Dr. Fr. Mohr.

1) Der Schlaf.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß Schlaf abwechselnd dem Wachen folgen muß, daß es kein höheres Thier giebt, welches nicht den Schlaf hat, daß derselbe unvermeidlich, unabweisbar in der Reihe der Lebenserscheinungen eintreten muß. Keine noch so vollständige Ruhe, keine Fülle von Nahrungsmitteln kann den Schlaf ersetzen. Wird er anhaltend von außen gestört, so stellt er sich zuletzt selbst unter Schmerzen und Qualen ein, oder es erfolgt der Tod. Es müssen also im Schlafe Thätigkeiten vor sich gehen, welche im Wachen absolut unmöglich und zur Fortsetzung des Lebens unumgänglich nothwendig sind.

Die Zeit der Abwechslung von Wachen und Schlaf ist bei allen Wesen dieselbe und abhängig von der Umwälzungszeit unseres Planeten, d. h. sie findet bei allen Wesen binnen eines Sonnentages statt. Alle auf der Erde lebende Wesen haben sich unter dem Einfluß dieses Wechsels ausgebildet und deshalb seine Zeitdauer angenommen. Die meisten schlafen in der Nacht, viele jedoch auch am Tage (Raubthiere) und gehen in der Nacht auf Nahrung, nicht auf Raub, aus. Die Ursache des Schlafes ist nicht Ermüdung, denn er tritt auch ohne Ermüdung ein. Es kann jemand am Vormittage durch angestrengte Arbeit vollkommen erschöpft an Kräften sein, ohne daß Schlaf eintritt; es kann ein anderer den ganzen Tag im Sessel gesessen oder auf dem Sofa gelegen haben, ohne daß ihm der Schlaf zur richtigen Zeit ausbleibt. Keine Ruhe bei wachen Sinnen kann den Schlaf ersetzen.

Bei gesunden Menschen tritt er zur richtigen Zeit von selbst und unbemerkt ein. Sobald die äußeren Eindrücke durch das Dunkel oder das Schließen der Augenlider aufhören, fällt das Individuum rasch in Bewußtlosigkeit, was in diesem Falle gleichbedeutend mit Schlaf ist. Die inneren unfreiwilligen Lebensbewegungen des Herzens und der Athmungsorgane gehen ununterbrochen fort, und nur die freiwilligen und die Thätigkeiten des Geistes hören auf. Unruhe des Geistes, Sorge, schwebende Processe, Leidenschaft, Rachedurst, können den Schlaf lange verscheuchen und den begonnenen unterbrechen. Die dadurch veranlaßte oft lange dauernde Schlaflosigkeit kann bis zur Abkürzung des Lebens führen. William Pitt, Mirabeau, König Heinrich IV. von England und viele andere Staatsmänner haben die andauernde Verkümmerung des Schlafes mit Verkürzung ihres Lebens bezahlt. In meiner Jugend hatte ich einmal den unglücklichen Gedanken beobachten zu wollen, wie ich einschliefe. Die Folge davon war, daß ich ganz nahe vor dem Einschlafen zusammenfuhr und dann wieder hell wach war, so daß ich zuletzt diesen Gedanken als das größte Unglück

ansah, was mir hätte begegnen können. Oft schlief ich erst in später Nacht oder gegen Morgen vor Erschöpfung ein und fand die Wirkung dieser gestörten Nachtruhe bald in wirklicher Körperabnahme. Nach längerer Zeit vergaß ich die ganze Gedankenreihe und bekam den gesunden Schlaf wieder. Wenn ich jetzt unter regelmäßigen Verhältnissen mich, nach langer Gewohnheit, schlafmüde gelesen habe und nach ausgelöschter Lampe hinlege, so bin ich noch einige Zeit lang bei vollkommenem Bewußtsein. Nach einiger Zeit stellen sich Phantasmata ein, Bilder unnatürlicher und unmöglicher Dinge, die ich immer im halbschlafenden Zustande als die Vorboten des nahenden Schlafes begrüße. Werde ich nun noch einmal ganz wach, so bin ich mir bewußt, ganz nahe am Schlafe gewesen zu sein und lege mich mit der Zuversicht hin, denselben bald wieder zu finden, was dann auch immer geschieht. Es besteht demnach das Beginnen des Schlafes in der Abnahme aller geistigen Kräfte und Thätigkeiten, in dem Verluste alles Wissens und Erinnerns und endlich bei vollem Schlafe ohne Traum, in dem Aufhören jeder geistigen Thätigkeit. Die ganze Arbeit des Gehirns wird von den Nerven, welche die Bewegung der Muskeln vermitteln, abgelenkt und auf eine andere Sphäre, die Aneignung neuer Stoffe, hingelenkt.

Wenn ein gesunder Mensch fest eingeschlafen eine oder anderthalb Stunden nach begonnenem Schlafe plötzlich geweckt wird, so ist er im ersten Augenblick ganz machtlos und kann weder Hand noch Fuß rühren. Es ist dies ein Beweis, daß in dem Zustande, in welchem er sich eben befand, die Einwirkung des Gehirns auf seine motorischen Nerven ganz aufgehoben war. Durch einige heftige und gewaltsame Versuche zu Bewegungen, womit er sich wachrüttelt, kommt er allmälig in den Besitz seiner Muskeln, allein damit hört denn auch sogleich die im Schlafe vorgegangene Anbildung neuer Körpertheile auf. Man hört häufig die Klage, daß ein Nachmittagsschlaf müde mache und abspanne. Das ist ganz falsch, nur war in dem Augenblicke, wo der Schlaf unterbrochen wurde, der Ersatz des Körpers noch nicht vollendet und also das Gehirn noch nicht zu Bewegungserscheinungen disponirt. Schüttelt man auch hier die Müdigkeit durch freiwillige Bewegungen ab, so ist man nach einiger Zeit wieder in seiner richtigen Verfassung und merklich durch den einstündigen Schlaf gekräftigt. Je gesunder man ist und je fester eingeschlafen, desto ohnmächtiger erscheint man sich bei vorzeitiger Unterbrechung des Schlafes, und je unruhiger und sorgenvoller man schläft, desto mehr ist man im Besitze seiner Kraft beim Erwachen. Der Soldat, welcher auf der Wache auf der Pritsche schläft, ist beim Herausruf sogleich in seiner Wehr und zu seinem Dienste bereit. Derselbe Mann am folgenden Tage in der Caserne in seinem Bett schlafend, muß wachgerüttelt werden und ist dann noch fast bewegungslos.

Der Schlaf ist um so fester, intensiver, je weniger er nach dem Erwachen das Bewußtsein der verlaufenen Zeit zurückläßt. Ein traumvoller Schlaf läßt den Körper ermüdet, ohne Spannkraft zurück. Es ist aber

vollkommen klar, daß die Bedeutung des Schlafes in einer Thätigkeit liegt, die den geistigen Functionen des Gehirns geradezu entgegengesetzt ist.

Der Schlaf muß für jeden Menschen eine gewisse Dauer haben; es kommt auf die Summe der Thätigkeiten an, welche während des Schlafes ausgeübt werden, um Körper und Geist wieder in vollkommenen Zustand des Ersatzes von verlorener Kraft zu setzen. Hält man dies Alles zusammen, so stellt sich mit großer Bestimmtheit die Bedeutung des Schlafes dahin fest, daß in ihm die verbrauchten Theile des Körpers aus dem Blute ersetzt werden.

Es ist eine bekannte Erfahrung, daß bei angestrengter Arbeit oder starken Fußmärschen auch im wachenden Zustande durch die Aufnahme von Nahrungsmitteln und durch körperliche Ruhe ohne Schlaf eine bedeutende Herstellung der Kräfte erfolgen kann. Es kann keine Kraft ausgeübt werden, ohne einen entsprechenden Verbrauch von lebenden Körpertheilen.

Die Nahrungsmittel können aber nicht als solche, oder als Chylus oder als Blut zur Erzeugung von Kraft herangezogen werden, sondern sie müssen erst die Form von Muskel und Nervenfaser angenommen haben. Es geht nun aus obiger Erfahrung hervor, daß auch im wachenden Zustande ein gewisser Ersatz der lebenden Körpertheile stattfinden kann, aber wie die Erfahrung zeigt, nur bis zu einem gewissen Punkte, wo zuletzt das unabweisliche Bedürfniß des Schlafes eintritt. Nimmt man diese Beobachtung hinzu, so stellt sich die Bedeutung des Schlafs noch etwas schärfer dahin, daß der Ersatz der Nervenfaser und des Gehirns ausschließlich nur im Schlaf, der Ersatz der Muskelfaser vorzüglich im Schlaf, bis zu einem gewissen Grade auch im wachenden Zustand statt finden kann.

Das freiwillige Erwachen ist ein Zeichen der vollendeten Assimilation. Die Nervenkraft, die während der Aufnahme der Stoffe aus dem Blute eine ganz andere, man könnte sagen, centripetale Richtung angenommen hat, kehrt allmälig wieder in die centrifugale Bahn zurück und bei dem Erwachen ist man sogleich im Besitz seiner Kräfte. Das Recken und Strecken beim Erwachen beobachten wir bei allen Thieren. Es ist eine kurze aber gewaltsame Anstrengung die Nervenkraft vom Gehirn und Rückenmark wieder auf die peripherischen Theile hinzulenken. Das Strecken ist ein Zeichen eines gesunden und wirksamen Schlafes und findet nicht statt im Fieber oder nach einer unruhig verbrachten Nacht. In einem 3wöchentlichen Fieber habe ich darauf geachtet, daß ich niemals am Morgen die geringste Neigung zum Strecken hatte. Dies ist nach unserer obigen Erklärung ganz natürlich, denn da während des Fiebers keine Anbildung stattfindet, so hat die Nervenkraft auch nicht jene entgegengesetzte Richtung angenommen, welche sich beim vorzeitigen Geweckwerden im gesunden Zustande als Kraftlosigkeit zu erkennen giebt. Je mehr Bedürfniß man am Morgen empfindet sich zu strecken, desto erquickender ist der Schlaf gewesen, und nachdem das Strecken ausgeführt ist, springt man mit beiden Beinen zugleich aus dem Bette.

Das Blut ist der Träger derjenigen Stoffe, welche zum Ersatz der abgegangenen Körpertheile bestimmt sind. Indem es seinen Gehalt an bildsamen Stoffen im Kreislauf an die Organe des Körpers absetzt, verarmt es selbst an diesen Stoffen, und dieser Zustand kündigt sich im gesunden Menschen als Hunger an. Dieser ist einer von jenen wunderbaren Regulatoren des lebenden Körpers, welche die Fortsetzung des Lebens bedingen. Der Hunger ist die Wasserstandsröhre am Dampfkessel, woran man erkennen kann, ob neuer Stoff zugeführt werden müsse. Er ist also das Zeichen von Entziehung von Nahrungsstoffen aus dem Blute und giebt sich als subjective Empfindung durch Nervenwirkung im Gehirn zu erkennen. Er wird weder im Magen noch auf der Zunge, sondern wie jeder Schmerz, jede Empfindung nur vom Centralorgan, dem Gehirne, wahrgenommen. Wenn man sich nach reichlich genommener Abendmahlzeit gesättigt zu Bette legt, so erwacht man am Morgen mit dem Bedürfniß das Frühstück zu sich zu nehmen. Während der ganzen Nacht sind keine willkührlichen Kraftentwicklungen ausgeübt worden, ja überhaupt keine andern Bewegungen als die des Blutlaufs, des Athmens, der Verdauung und Absonderung, und dennoch ist das Blut am Morgen an plastischen Stoffen verarmt. Während des Schlafes fand die Verdauung, Chylusbildung, Blutersatz und Blutverwendung statt. Eine Flüssigkeit kann nicht Träger von Leben sein wegen der Beweglichkeit ihrer Theile, und wenn wir demnach das Blut, wie andere Flüssigkeiten, Galle, Harn, Pancreasflüssigkeit u. a. als unbelebt ansehen, so ist die Wirkung des Schlafes die, daß unbelebte Stoffe des Blutes in belebte Muskel- und Nervenfaser umgewandelt werden. Nun kann aber die Fähigkeit der Muskel- und Nervenfaser Kraft zu erzeugen nicht von selbst, nicht durch eine Art von Krystallisation stattfinden, sondern die Kraft, welche wir aus diesen Organen nach dem Erwachen entwickeln können, muß von einer andern Kraft abgeleitet werden. Die Quelle dieser Kraft ist die Respiration, wodurch Wärme und mechanische Bewegung erzeugt wird. Einen Theil dieser gewonnenen Kraft verwenden wir während des Schlafes zur Unterhaltung der vegetativen Vorgänge (Herz, Lunge &c.) und ein anderer Theil wird in den neugebildeten Theilen des Körpers als Qualität niedergelegt. Hierdurch erklärt sich aufs bündigste die lange Dauer des Schlafes. Es muß während des Schlafes eine gewisse Summe von Kraft erzeugt werden, die aber nicht sogleich verbraucht wird, sondern für die Zeit des Wachens im lebenden Körper aufgespeichert wird. Zu keiner Zeit fühlen sich die Muskeln des Körpers so prall und fest an, als nach einem gesunden Schlafe. Kürzt man am Morgen die Zeit des Schlafes durch Frühaufstehen ab, so tritt am Abend das Bedürfniß des Schlafes um so früher ein; es war der Ersatz der Nervensubstanz noch nicht vollendet, als der Schlaf unterbrochen wurde, und sie reicht nun nicht für den ganzen Tag aus.

Jede freiwillige Ausübung von Kraft beginnt mit einer Thätigkeit des Centralorgans der Nerven, des Gehirns, auf die Muskelfaser ver-

mittelst der motorischen Nerven. Es hat deshalb die Kraftausübung zugleich einen Verbrauch von Muskelfaser und von Gehirnsubstanz zur Folge. Bei angestrengter Arbeit wird deshalb auch die Nervensubstanz früher erschöpft, und das Bedürfniß des Schlafes tritt früher ein. Wird in der ersten Hälfte des Tages die Muskelkraft durch angestrengte Arbeit stark angegriffen, so kann sie durch Nahrung und Ruhe einigermaßen wiederhergestellt werden, und die noch vorhandene Nervenkraft reicht noch hin, um auch am Nachmittag diesen Ersatz von Muskelkraft zu verwerthen. Damit hat aber die Sache ihr Ende und der Schlaf tritt früher und gebieterischer ein. So sehen wir auch die rohen Handarbeiter die Zwischenzeit von 12 bis 1 Uhr nach genommener Mahlzeit jedesmal dem Schlafe widmen, der selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen, auf hartem Boden, im Sonnenscheine eintritt. Es ist bekannt, daß man durch geistige Einwirkung den Schlaf lange zurückdrängen und eine noch viel größere Leistung an Körperkraft hervorbringen könne. Bei dem mehrtägigen Brande von Hamburg war die Erschöpfung Vieler so groß, daß sie zuletzt im freien Felde niederfielen und einschliefen. Die preußischen Truppen hatten vor der Schlacht von Königsgrätz keine Nachtruhe, sondern die meisten noch sehr starke Märsche bei mangelhafter Verpflegung auszuführen. Nichtsdestoweniger hielten sie den folgenden sehr heißen Schlachttag bis in die Nacht aus, wo sie aus Ermattung fast umsanken. Hier war das Bewußtsein ihrer großen Aufgabe und die Ueberzeugung, daß das Wohl des Vaterlandes von ihrer Thätigkeit abhinge, hinreichend den äußersten Verbrauch von Muskel- und Nervensubstanz ins Werk zu setzen: es wurde das ganze Capital des Körpers zur Verwendung gebracht. Natürlich nimmt nach einer solchen Anstrengung die Zeit des Schlafes zu, oder der Körper verbüßt es in Schwäche oder mit einem Nervenfieber. Man hat Fälle, daß nach starker Erschöpfung ein 18—24stündiger Schlaf eingetreten ist, und dies beweist vollständig, daß der Schlaf nicht Folge der Ermüdung ist, sondern daß er zur Leistung ganz bestimmter Effecte bestimmt ist, die mit gleichzeitigen Lebensvorgängen, dem Respirationsprocesse, in Verbindung stehen. Der Ersatz der Nervensubstanz erfordert bessere und edlere Kost und längere Zeit des Schlafes, als der Ersatz der Muskelsubstanz. Der Tagelöhner und Schnitter reicht mit rauher Kost und sieben Stunden Schlaf aus; der Denker bedarf besserer Kost und längeren Schlafs. Ersterer steht im hohen Sommer um 4 Uhr auf, was dem Forscher und Denker unmöglich ist. Es ist demnach der Schlaf eines der Zeichen der Gesundheit, denn er beweist daß Ersatz stattfindet, daß Theile des Blutes zu Körpertheilen angebildet werden, und sein andauernder Mangel ist ein sehr gefährliches Zeichen von Unwohlsein. Ein neugeborener Säugling schläft erst ununterbrochen, dann 23, 20, 17 Stunden. Aber zu keiner Zeit ist die Anbildung so gewaltig als in dieser frühesten des Lebens. In dem Verhältniß als das Kind wach bleibt, und Eindrücke von außen aufnimmt, nimmt die Summe der Anbildung ab. Im mittleren Lebensalter vollster Kraft reichen 7 bis 8 Stunden Schlaf hin, im hohen Alter

nimmt die Schlaflosigkeit zu, weil weniger Anbildung und ein abnehmender Ersatz eintritt. Der Gegensatz des Schlafes ist nicht das Wachen, sondern

2) das Fieber.

Die meisten Krankheitserscheinungen werden von Fieber begleitet. Die Herzschläge nehmen zu, die Temperatur des Körpers steigt, und der Schlaf schwindet so wie die Eßlust. Die nothwendige Folge ist eine rasche Abnahme der Körpertheile. Wenn im Schlafe das unbelebte Blut zu lebendigen Körpertheilen umgesetzt wird, so wird umgekehrt im Fieber der lebendige Körper in das Blut zurückgenommen. Das Blut wird überhäuft an plastischen Bestandtheilen, daher das Schwinden des Hungers, es findet keine Anbildung des Körpers statt, daher das Ausbleiben des Schlafes. Der Gegensatz des Schlafes ist demnach nicht das Wachen, in welchem noch Anbildung der Muskelfaser stattfindet, sondern das Fieber, in welchem gerade die entgegengesetzten Thätigkeiten wie im Schlafe stattfinden. Bei sehr heftigen Fiebern von Entzündungen ist das Blut so stark mit plastischen Bestandtheilen beladen, daß es gelassen theilweise zu einer Gallerte gesteht (Speckhaut, Crusta inflammatoria.) Bei beschleunigtem Herzschlag und erhöhter Temperatur findet eine reichliche Oxydation im Körper statt, die Athemzüge beschleunigen sich und die zurückgebildeten im Blute enthaltenen Körpertheile werden von diesem beschleunigten Sauerstoffstrom zu Kohlensäure und Harnstoff oxydirt und als solche aus dem Körper entleert. Damit steht die rasche Abmagerung des Körpers im engsten Zusammenhang. Offenbar muß in dieser Thätigkeit des Fiebers die Ursache der Heilung der Krankheit liegen, denn alle regelmäßig und ohne äußere Eingriffe verlaufenden Fieber endigen mit voller Genesung ohne Verlust der Körperkräfte. Hierin liegt eine bestimmte Andeutung der Natur, daß man die Entwicklung des Fiebers in keiner Weise stören oder hindern dürfe, sondern daß man ihr nach den leisen Andeutungen der Natur in jeder Weise förderlich sein müsse. Das Fieber ist selbst nicht die Krankheit, sondern nur ein Symptom, ja selbst schon der Versuch der Natur die Krankheitsursache wieder zu entfernen. Außer dem Fieber giebt es absolut keinen Vorgang, welcher im Stande wäre, die Krankheitsursache und ihre Folgen zu beseitigen. Niemand kann sich diesem tausendfach bestätigten Naturgesetz entziehen. Schlaf und Fieber, obgleich vollkommen entgegengesetzt in ihren Wirkungen, sind beide natürliche Vorgänge und keines derselben ist eine Krankheit. Es leuchtet deshalb auch die Thorheit derjenigen ein, welche glauben eine Krankheit, ein Fieber, einen Typhus coupiren zu können. Hier ist es, wo die Heilkunst die gerechtesten und bittersten Vorwürfe stillschweigend hinnehmen muß, denn Jahrhunderte lang hat sie aus Mangel an Einsicht in die Bedeutung der einzelnen Lebenserscheinungen auf die gröblichste Weise gesündigt und unendliches Unglück unwissend geschaffen. Eine sich meldende Indisposition, ein Gefühl einer nahenden Krankheit glaubte man durch ein Brechmittel, eine Abführung, einen Aderlaß oder ähnliche Dinge ohne Weiteres zu hemmen

und den Zustand der Gesundheit wieder herstellen zu können. Es liegt eine sonderbare und durch Nichts begründete Annahme darin, daß durch ein Brechmittel, eine Laxanz oder Blutentziehung gerade die Krankheitsursache und nur diese dem Körper entzogen werden solle, und ohne diese Annahme wäre doch nicht die geringste Aussicht auf Erfolg vorhanden. Läge die Krankheit im Blute, so wäre sie bei der Schnelligkeit des Blutkreislaufs im ganzen Blute gleichmäßig vertheilt und ein Aderlaß könnte dann von der Krankheitsursache nur 1/30 oder 1/10 wegnehmen, und bei weitem der größere Theil bliebe im Körper. Daß die Krankheitsursache im Magen liege, ist einer von jenen Irrthümern, welche sich in den Köpfen Vieler festgesetzt haben, und das Wort „gastrisches Fieber" ist der Ausdruck desselben. Aus einem verdorbenen Magen entspringt Uebligkeit, ein Katzenjammer, aber kein gastrisches Fieber. Magere Kost, Wassertrinken oder ein in den Hals gesteckter Finger hilft dem Uebel ab, wenn es nur eine blose Verstimmung des Magens war. Wenn dagegen die Ursache einer Krankheit, die sogleich in Fieber übergehen mußte, im Körper war, so trat mit dem Fieber auch sogleich die Störung der Magenthätigkeit als nothwendige Folge ein, und es konnte die Entleerung des Magens nichts mehr nutzen, weil die gestörte Magenthätigkeit nur ein Symptom, eine Folge der Krankheit, aber nicht ihre Ursache war. Die gastrischen Fieber sind deshalb nur noch im Munde der Laien und unwissender, nicht beobachtender und nicht denkender Aerzte vorhanden. Die Störung der Magenthätigkeit und das Aufhören der Verdauung ist ein nothwendiges Glied in der Reihe der Heilvorgänge, welche das Fieber im Körper zu leisten hat; denn wenn der Magen die mit Eßlust aufgenommenen Speisen zu Chylus verarbeitete und durch den Milchbrustgang an das Blut abgäbe, so würde dies an plastischen Stoffen noch reicher, als es schon durch die rückbildende Wirkung des Fiebers selbst ist, und es würde das Fieber ins Unendliche genährt werden, während es naturgemäß durch eine gewisse Erschöpfung des Körpers von selbst wieder aufhört. Die Appetitlosigkeit aber selbst ist ein Fingerzeig der Natur, daß keine Nahrung aufgenommen werden soll, und der dicke Beleg der Zunge, welcher die Geschmacksempfindungen abstumpft, ist die weise Einrichtung, welche verhindert, daß nicht Speisen aus Leckerei aufgenommen werden. Dieser dicke Zungenbeleg ist offenbar durch die gestörte Thätigkeit des Magens veranlaßt, und mit der richtigen Mischung des Mageninhaltes stellt sich auch die rothe Farbe der Zunge wieder ein. Ja dies Zeichen ist so sicher, daß man an der mehr oder weniger weiß belegten Zunge ein sicheres Zeichen über die Stärke des Fiebers gewinnt. Ist von Anfang an die Zungenspitze roth, so hat das Fieber nicht seine höchste Intensität erreicht, und es ist noch ein Rest von Magenthätigkeit übrig geblieben. Es kommen hier alle denkbaren Verhältnisse vor. Eine kleine rothe Stelle an der Zungenspitze ist ein sehr günstiges Zeichen, daß die Krankheit nicht bis zur größten Gefahr vorschreiten werde; sie gestattet eine kleine Zufuhr nahrhafter Suppe und entfernt dadurch die Gefahr, daß die Nerven- und Gehirnsubstanz von dem

Fieber angegriffen werde d. h. daß das Fieber nicht nervös, typhös, werde. Ist aber die Zunge gänzlich belegt und jede Eßlust verschwunden, so ist jede Zufuhr von Speisen abgemahnt, und die Gefahr, daß das Fieber typhös werde, kann nicht durch Nahrung, sondern durch Arzneimittel, (Chinin, Moschus ꝛc.) bekämpft werden. Wenn einerseits das Blut des Fiebernden mit plastischen Stoffen überladen ist, so wird es andererseits durch Schwitzen, den häufigen warmen Athem von Wasser beraubt, und die Verarmung des Blutes an Wasser giebt sich durch Nervenwirkung als Durst zu erkennen. Der Beweis dieser Ansicht ergiebt sich aus vielen Beobachtungen. Bei der Diarrhoe tritt starker Durst ein; es wird aber dann, umgekehrt wie im gesunden Zustande, Wasser aus den den Darmkanal umgebenden Gefäßen in diesen zurückgeführt. Das Schwitzen bei warmem Wetter, bei angestrengter Arbeit, im Tanzsaale zeigt sichtbar das Entweichen des Wassers aus dem Körper und der Durst ist die Folge davon. So ist denn auch im Fieber der Durst der Fingerzeig, daß Getränk eingenommen werden soll und zwar ganz nach dem Gefühl des Kranken, und dies Getränk würde naturgemäß reines Brunnenwasser sein. Bei sehr großer Hitze des Kranken und in der wärmeren Jahreszeit ist die Aufnahme von kühlem Getränke ein willkommenes Mittel die Temperatur des Leidenden etwas zu mäßigen. In kalter Jahreszeit und bei minder heftigem Fieber würde man das Getränk, wie es durch Stehen im Zimmer wird oder selbst in etwas erwärmtem Zustande reichen, da man von warmem Getränke mehr als von kaltem aufnehmen kann. Ein kleiner Zusatz von Kochsalz zum Wasser macht es genießbarer und zur Wiederherstellung der Magenthätigkeit geeigneter oder ein kleiner Zusatz von Citronensaft macht es mundgerechter.

Der Versuch das Fieber durch ein Brechmittel coupiren zu wollen zeigt ein vollständiges Verkennen aller Lebensvorgänge. Wenn die Natur uns freiwillig im Fieber diejenige Thätigkeit darbietet, wodurch nach unzähligen Erfahrungen jedesmal die Heilung herbeigeführt wird, so würde sich der Arzt über die Gesetze der Natur stellen oder dieselbe verachten, wenn er es versuchen sollte seinen Zweck auf einem andern Wege zu erreichen. Es ist aber das Brechmittel selbst ein so gewaltig in die Lebenserscheinungen eingreifendes Mittel, daß es in vielen Fällen die höchste Gefahr für das Leben herbeiführt, in allen Fällen aber den Zweck, die Krankheit zu sistiren, verfehlt. Da alle Gifte Brechen erregen, so kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen, daß alles, was Brechen erregt, auch giftig sei. Dies sind in hohem Grade die Antimonpräparate, unter welche der Brechweinstein fällt. Die Wirkungen eines Antimonbrechmittels sind furchtbar. Das Blut wird mit Gewalt bis zum Schmerz in das Gehirn eingetrieben, Diarrhoe, Wadenkrampf stellt sich ein und ein Wehegefühl der ganzen Existenz, das mit Nichts zu vergleichen ist. Wenn nun an sich nicht die geringste Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß die Entleerung des Magens die Krankheit plötzlich hebe, da die Ursache der Krankheit nicht im Magen liegt, so kann man es nur der großen Schwierigkeit, sichere Beobachtungen

und richtige Schlüsse zu machen, zuschreiben, daß eine so schädliche Ansicht sich so tief eingewurzelt und so lange vorgehalten hat. Der erste Schrecken und Zweifel wurde in das Lager der Empiriker durch Schönlein geworfen, welcher in seinen Vorlesungen, die damals durch einen Zuhörer nachgeschrieben und veröffentlicht wurden, lehrte, daß das Brechmittel bei gastrischen Zuständen absolut zu vermeiden sei, weil sich sehr häufig in Folge dessen eine viel schlimmere Krankheit, selbst der Typhus entwickle. Nach dieser Mittheilung wurden sehr bald eine Menge Fälle bekannt gemacht, welche die Richtigkeit derselben bestätigten, und in vielen Fällen, wo die Verschlimmerung nicht erfolgte, lag eine unbedeutende Krankheitsursache vor, die auch von selbst durch Naturkraft würde beseitigt worden sein. Der Verfasser dieses wurde im Jahre 1825, eben von der Universität zurückkehrend, nach einem Balle von einem Unwohlsein befallen, das sich dem Arzte sehr bald als ein „gastrischer Zustand" zu erkennen gab. Es wurde ein Antimonialbrechmittel gereicht um die Krankheit zu coupiren. Nach sehr heftigem Erbrechen war Verschlimmerung eingetreten und nach wenigen Tagen hatte sich ein richtiges Nervenfieber entwickelt, welches den Kranken bis an die Marken des Lebens führte. Die Krankheit wurde nach damaliger Schule mit Blutentziehung (horribile dictu!) und Calomel behandelt, allein trotz ärztlicher Mißhandlung siegte doch die Jugendkraft und der Kranke genaß langsam, von einem Schatten sich allmählig emporarbeitend. Es ist mir jetzt unzweifelhaft, daß wenn ich gleich im Beginn eine Saturation mit einigen Tropfen Laudanum liquidum würde erhalten haben, das Unwohlbefinden in wenigen Tagen gewichen wäre, wie ich später bei ganz gleichen Vorbedingungen dasselbe öfters erlebt habe. Die schädliche Wirkung des Brechmittels war unverkennbar; die Genesung erfolgte trotz ärztlicher Behandlung.

Ein anderer Fall war folgender. Ein junger kräftiger Mann, Advocat, hatte sich bei einer Jagdparthie eine Erkältung zugezogen, die vom Arzte als „Gastricismus" bezeichnet wurde. Da er in seinem Berufe in der folgenden Woche wichtige Termine hatte, so wünschte er um jeden Preis von seinem Uebel bald befreit zu sein. Sein Arzt, der bei seinem vorgeschrittenen Alter schon viel Erfahrung hätte haben können, war ihm dazu behülflich indem er die Krankheit mit einem Brechmittel zu coupiren versprach. Allein die Wirkung des Brechmittels war bei dem kräftigen Manne so furchtbar, daß er unmittelbar darnach in ein heftiges Nervenfieber verfiel, welches ihn in wenigen Tagen zu einer Leiche machte. Es war ein Schrei des Entsetzens in der ganzen Stadt und bei der Offenkundigkeit und Klarheit der Thatsachen unbezweifelt, daß das Brechmittel den Kranken hingerafft habe. Der erfahrene Praktiker hatte aus diesem Falle nichts gelernt; er fuhr fort Krankheiten zu coupiren und ist später noch Geheimer Medicinalrath geworden. Da er immer nach der Schule curirte, so bedurfte er keiner eignen Erfahrungen, die er auch niemals machte.

3) Hunger und Fieber.

Hungern und Fiebern haben gewisse gemeinschaftliche Punkte und Unterschiede. Bei beiden findet dieselbe Reihenfolge des Verschwindens der Körpertheile statt. Erst wird das Fett resorbirt, dann die Muskelfaser, zuletzt die Nervenfaser und das Gehirn. Durch die Versuche von Chossat an verhungerten Thieren zeigte das Fett eine Abnahme von 93%, die Muskeln von 42%, das Nervensystem von 1%. Hunger und Fieber schließen sich beide aus. Ein Hungernder hat kein Fieber und ein Fiebernder keinen Hunger. Der Hunger nimmt seine Nahrung von außen, das Fieber aus dem Körper selbst. Bei dem Hungernden ist das Blut arm an plastischen Bestandtheilen und bei dem Fiebernden überfüllt. So wie beim gesunden Körper jede freiwillige Kraftentwicklung mit einem Umsatz und Verbrauch von Muskelsubstanz vorhanden ist, ebenso ist im Fieber die Rückbildung der Muskeln in die flüssige Form mit einer unfreiwilligen Entwicklung von Kraft verbunden, die sich als Beschleunigung des Pulses und der Athembewegung zu erkennen giebt. Während des Fiebers werden die zerstörten Körpertheile durch den Respirationsprozeß zu Harnstoff oxydirt und ausgeführt. Beim Nachlassen des Fiebers kann die Menge der im Blute noch vorhandenen plastischen Stoffe nicht mehr zu Harnstoff, sondern zu der viel kohlenstoffreicheren Harnsäure oxydirt werden, daher der kritische Harn, der nach dem Erkalten reichliche Mengen von Harnsäure absetzt. Dasselbe findet im gesunden Körper statt, wenn durch starke Anstrengungen, schwere Märsche, eine durchtanzte Nacht mehr Muskeln in Abgang gekommen sind, als durch den Respirationsproceß zu Harnstoff oxydirt werden konnten. In ganz entgegengesetzter Weise wird dieselbe Erscheinung durch übermäßig aufgenommene Nahrungsstoffe, geistige Getränke hervorgebracht. Die Masse ins Blut aufgenommener sauerstoffbegieriger Stoffe theilt sich mit den bereits vorhandenen und in Oxydation begriffenen in den unzureichenden Sauerstoff und es erfolgt ebenfalls kritischer Harn, der nach dem Erkalten große Mengen weißer oder rother Harnsäure absetzt. Die harnsaure Diathese ist vielfach die Folge von zu reichlich genossenen Tafelfreuden, und darum häufig bei dem reicheren Theile der Bevölkerung, bei der haute finance anzutreffen. Die einfache Cur ist Rückkehr zu mäßigen Tafelgenüssen, und darum unangenehm nach dem Grundsatz, daß man den Pelz waschen solle ohne ihn naß zu machen. Die großen Geld- und Handelskrisen in England und Amerika haben oft die Folge gehabt, daß in Rückgang gekommene reiche Leute unerwartet von ihrem Podagra und der Gicht befreit wurden, was eine nicht beabsichtigte, aber doch zuletzt dankbar angenommene Wohlthat war, womit einige selbst den Verlust ihres Vermögens als nicht zu theuer bezahlt ansahen.

Aus Allem geht hervor, welchen großartigen Einfluß die Wissenschaft und hier besonders die Chemie auf die bessere Begründung einer rationellen Heilkunde gehabt hat, und wie langsam und unsicher die Erfahrung ohne

das Licht der Wissenschaft vorschreiten konnte. Was eine mehrtausendjährige Erfahrung nicht herausbrachte, das ergab sich aus der speculativen Untersuchung des Ernährungsprocesses, der Respiration und der Ausscheidestoffe des Körpers.

Die geographische Verbreitung der Fische.

Von Carl Dambeck.

Jede Thierklasse, zumal die der Fische, ist geographisch schwer abzugrenzen. Dennoch giebt es allgemein terrestrische und organische Gesetze, von denen auch die geographische Verbreitung der Fische abhängt.

Diese sind etwa folgende:

1) Den Fischen ist das Wasser eine Hauptbedingung ihrer Existenz, deshalb ist das Vorhandensein von Wasser ein Beförderungsmittel der Verbreitung, der Mangel desselben aber eine Einschränkung der Grenzen.
2) Da die Fische im Allgemeinen nur wenig Wärme bedürfen, so vermögen sie auf bedeutenden Höhen, in hohen Breiten und großen Tiefen noch zu existiren.
3) Je nach ihrer Organisation leben sie theils in salzigem, theils in süßem Wasser, theils nach Umständen bald in dem einen, bald in dem andern. Deshalb kann man Stand- und Wanderfische unterscheiden. Die Standfische sind entweder Meer- oder Süßwasserfische. Die Wanderfische können aber in süßem und salzigem Wasser leben; sie eignen sich besonders zur Fischzucht und Verpflanzung und sind deshalb einer weiten Verbreitung fähig.
4) Auch die größere oder geringere Menge des Nahrungsstoffes ist für die Verbreitung der Fische wesentlich wichtig.

Fast 3/4 aller Fische, also etwa 6000 Arten leben im Meere, sind also Meerfische und finden sich besonders an den Küsten, auf den Untiefen, in den Sargassofluren und in den seichten Binnenmeeren; die übrigen etwa 2000 Arten leben in Flüssen, Seen, Teichen und Sümpfen des Landes, sind also Süßwasserfische.

Eine beträchtliche Anzahl von Fischen bewohnt das Süßwasser, doch sind die Formen der Knochenfische oder Grätenfische häufiger als die der Knorpelfische und unter den ersteren die Malacoptera (Weichflosser) häufiger, als die Acanthoptera (Stachelflosser); vorzugsweise ist die Mehrzahl Karpfen, wels- und salmenartige Fische und Landkriecher (Chersobatae), die, mit Ausnahme der letzten, bis zum äußersten Norden und zu den höchsten Bergen hinaufgehen. Die Zahl der Süßwasserfische aus den Abthei-

lungen der Rundmäuler (Cyclostomen), der Aale, der Schellfische (Gaditen), der Häringe (Clupeaceen), der Hechte (Esocini) und Barsche (Percoidei) ist viel geringer; aus anderen Familien finden wir sie nur ausnahmsweise im Süßwasser. Weil die Bedingungen der Existenz fast überall vorhanden sind und große Aehnlichkeit haben, sind die Süßwasserfische ebenfalls einer weiten Verbreitung fähig, können aus einem Fluß in den andern, selbst aus einem Stromgebiet mittelst der Bifurcation und der Canäle in ein zweites gelangen. Besonders weit verbreitet sind diejenigen Fische, welche Meer- und Süßwasser zugleich vertragen und regelmäßig alljährlich aus dem Meere in die Flüsse hinaufsteigen, also Wanderungen unternehmen.

Manche Familien z. B. die Quermäuler (Plagiostomi), Hai- und Rochenfische sind nur auf das Meer, andere dagegen, wie Karpfen (Cyprinus), Hechte (Esox) nur auf das Süßwasser beschränkt. Von manchen Familien und Gattungen leben einige Arten im Meere, andere im Süßwasser. Schellfische (Gadus) leben im Meere und die Trüsche (Lota vulgaris) lebt in Flüssen und Seen hoch in den Alpen. Die Fische, die sowohl im Meer- als im Süßwasser leben, steigen besonders zur Laichzeit in die Flußmündungen und Flüsse, kehren nach derselben aber wieder ins Meer zurück, sind also ächte Wanderfische, z. B. Lachse (Salmo), Störe (Acipencer), Maifische (Alosa). Manche Fische verlassen periodisch oder jährlich ihre Heimath, oder die Tiefen des Meeres, um in fernen wärmeren Meeren oder an den Küsten zu laichen, z. B. der Kabliau (Gadus morrhua), der doch dem Eismeere angehört, kommt jährlich nach Island und der Bank von Neu-Fundland, und der gemeine Häring (Clupea harengus) kommt aus der Tiefe an die Küsten der Nordsee. Dies sind keine eigentliche Wanderfische; man kann sie Strichfische nennen. Sie ziehen aber oft in zahlloser Menge z. B. die Schellfische, Makrelen, Häringe, Schollen, Thunfische von einer Gegend zur andern. Die eigentlichen Wanderfische wie Lachse, Störe, Stinte, Maifische wandern bis an die Flußmündungen oder weit die Flüsse hinauf und tief in das feste Land hinein. Der Flußaal geht nach Drevsen und Kroyer aus den Flüssen ins Meer, von wo die Jungen, kaum den Eiern entschlüpft, wieder zurückkehren.

Diese Wanderfische bilden den Gegensatz zu den Fischen, die fast eine Sitzlebensart führen, indem sie immer da bleiben, wo sie geboren sind. Dahin gehören viele Süßwasserfische und die Myxinen oder Wurmfische, welche parasitisch in anderen Fischen, in welche sie sich einbohren, leben; ebenso soll sich nach Bossets Beobachtungen Ophillium inberbe zeitweise in einer orangefarbigen Holothurie aufhalten.

Wenn das Wasser auch eine Hauptbedingung des Fischlebens ist, da die Fische ihren Respirationsorganen nach nicht in der Atmosphäre leben können, so ist es doch einzelnen Familien, wie den Landkriechern (Chersobatae), den Aalen (Anguilliformes), den Flugfischen (Exocoetes und Dactylopterus), dem Nagelwels (Doras) und den Armflossern (Lophioidei)

möglich, längere oder kürzere Zeit außer dem Wasser im dichten Krautgewühl oder mehrere Secunden in der Luft zuzubringen; andere können 2—3 Tage außer dem Wasser leben. Wie sich Lachse über 6′ hohe Wehren wegschnellen können, erheben sich die Flugfische mit ihren fast körperlangen Brustflossen aus dem Meere und schnellen in langem Bogen durch die Luft, oft 4—10′ hoch und 100—150′ weit, können aber weder Hindernissen ausweichen, noch weiter als die gemessene Bogenstrecke im Schwunge ausdauern, denn ihre Brustflossen dienen ihnen nur wie ein Fallschirm. Man wird hiernach ermessen können, welchen Werth für exacte, rationelle Naturforschung die Reise Pousseilgue's durch Florida im Jahre 1851 hat, wenn man aus der Beschreibung derselben, wie sie sich im „Globus Heft VII 1869" findet, das auf die Flugfische Bezügliche liest. Aechtes französisches Geschwätz!

Eben so ist auch die Tiefe, in der Fische leben, sehr verschieden. Süßwasserfische leben im Allgemeinen in geringerer Tiefe als die Meerfische, weil die Landgewässer eine geringere Tiefe haben als das Meer. Welse (Silurini), Plattfische (Pleuronectae), Häringe (Clupeacei) und Rochen (Rajacei) halten sich in der Tiefe auf; während die Nacktzähne oder Kugelfische (Gymnodontes) sich meistens an der Oberfläche des Meeres zeigen. Die Ordnung der Pfeifenmäuler (Fistulati) hält sich an felsigen Küsten oder im Ufersande auf. Während einige auf dem schlammigen Grunde des Meeres, wie Myxine (Gastrobranchus), oder der Flüsse wie Karpfen (Cyprinus carpio) und Muräne (Gymnothorax) leben, verkriechen sich andere wieder unter Steine und Meerpflanzen oder saugen sich an Felsen, Steine, Schiffe und andere Fische fest, wie die Ordnungen Saugfische (Echeneidae und Discoboli) und Rundmäuler (Cyclostomi). Einige Süßwasserfische leben gerne in rasch fließenden Gebirgsflüssen, Lachse (Salmo), Trüsche (Lota vulgaris) und Flußbarbe (Barbus fluviatilis); andere in stehenden und langsam fließenden Gewässern (Tinca vulgaris). Die Meerfische halten sich nicht in sehr großen Tiefen auf, weil es ihnen dort an Nahrung fehlt, indem kleine Thiere und selbst Tange sich selten unter 1000′ Tiefe finden. Nur wenige erscheinen in Tiefen von mehr als 1500′; gewöhnlich werden selbst die Tiefwasserfische wohl in 3—600′ Tiefe leben. Auch würde die Schwierigkeit der Bewegung in ungemessenen Tiefen unter 2 Meilen, wo das Meerwasser schon so dicht durch den Wasserdruck geworden ist, daß sogar metallene Körper schwebend bleiben würden, die Fische hindern, sich dahin zu begeben. Die Tiefe, in welcher Meerfische leben, hängt von ihrer Organisation, von der Temperatur, vom abnehmenden Lichte, vom Salzgehalt und vom Wasserdruck ab. Alle Fische, welche in größeren Tiefen längere Zeit ausdauern können, sind mit kleinen, meist mikroskopischen Wasserröhrchen versehen, welche bis zur Körperhöhle reichen und den Körper in den Stand setzen, einem Wasserdrucke zu widerstehen, welcher das Thier in größeren Tiefen zerquetschen und tödten würde, wenn er nicht von Innen und Außen zugleich wirken könnte. Diese Wasserröhrchen gehen durch Haut, Schuppen und Schädelknochen. Bei 9000 par.

Fuß Tiefe übt das Wasser schon einen Druck von 30 Atmosphären aus. Je tiefer man nach unten mit dem Schleppnetz hineindringt, desto sparsamer und einförmiger wird das Thierleben des Meeres überhaupt, welches in den größten Tiefen ganz aufhört, ähnlich wie auf den höchsten Bergen. Das offene Meer, das am tiefsten ist, beherbergt deshalb viel weniger Fische als man gewöhnlich glaubt, vielmehr ist der größte Fischreichthum in der Nähe der Küsten, auf den Untiefen und Sandbänken, in den Sargassofluren und Binnenmeeren, wo reichlich Nahrung vorhanden ist. So zieht der Kabliau nach der Bank von Neu-Fundland und an derselben entlang und der grönländische Salm oder Kapelin kommt vom Norden, um auf der Bank und an den Küsten Islands und Neuschottlands zu laichen und dient dann dem Kabliau zur Nahrung.

Wie einerseits einige muntere Forellenarten in den Gebirgsseen der Pyrenäen gegen 7000′ hoch und in den Alpen fast eben so hoch leben, existiren lichtscheue Fische mit kleinen verkümmerten Augen im Innern der Erde. So die Pimelode oder der Vulkanwels (Pimelodus cyclopum), der in Wasserbassins des Innern der Vulkane von Quito lebt und bei Ausbrüchen derselben oft zu Hunderttausenden theils halbgekocht, theils noch lebend mit kochendem Wasser herausgeschleudert wird. Als sonderbarer Gegensatz lebt er aber auch in den Seen, welche 8400′ hoch am Fuße der Vulkane liegen. Oder sie haben keine Augen, wie der blinde Höhlenfisch (Amblyopsis spelaeus) in den Mammuthhöhlen von Kentucky.

Es ist ein allgemein angenommener Satz, daß die Meerfische gegen den Frühling von Norden nach Süden wandern und daher bei ihren Zügen die ganz entgegengesetzte Richtung nehmen als die Vögel, welche bei ihren Wanderungen im Frühlinge auf der Nordhalbkugel aus dem Süden nach dem Norden ziehen. Läßt sich diese Richtung für die Wanderungen der Meerfische annehmen, so scheint es, daß die so weit nach Norden und in der Mitte des atlantischen Beckens gelegene Insel Island einer der ersten Plätze sein müsse, auf welchem die Züge der verschiedenen Fische eintreffen würden und daß sie deshalb im Frühlinge sehr reich an Arten sein müßte. Es ist jedoch eine sehr relative Behauptung, daß die Meerfische aus dem Norden auswandern; denn der Norden und der äußerste Norden oder die Polgegend müssen bei einer solchen Bestimmung wohl unterschieden werden. Es giebt verschiedene Zugfische, die im Frühlinge aus dem Norden nach den südlichen Ländern wandern; aber deren Winter-Aufenthaltsort muß immer südlicher als Island liegen, so daß sie nie die Höhe dieser Insel erreichen, was in der Regel der Fall mit der Makrele (Scomber scomber) und dem Hornhechte (Belone rostrata) ist. Ferner muß man beachten, daß bei weitem nicht alle Fische wirkliche Wander- oder Zugfische, wie die meisten Stör-, Lachs- und Häringsarten sind; viele sind nur Strichfische, die sich stets in demselben Meere und an denselben Küsten aufhalten, und nur, besonders um den Laich abzusetzen oder sich zu befruchten, aus der Tiefe des Meeres in die Buchten hinein und wieder zurück streichen, z. B. die Rochen, Häringe, Dorsche und die

meisten Schollen; andere sind sogar wahre Standfische und bleiben Sommer und Winter ungefähr an demselben Orte, z. B. Aale (Anguillia), Sandaale (Ammodytes tobianus), und Seeskorpion (Cottus scorpius). Nur daß sie mehr in die Tiefe hinabgehen.

Man darf überhaupt nicht die Züge der Fische mit den durch die Jahreszeiten so sehr geregelten Wanderungen der Vögel vergleichen. Die Züge der Fische in dem isländischen Meere scheinen dieses zu beweisen, so weit man nämlich im Stande ist, diese Thiere in dem ihnen angewiesenen Elemente zu beobachten. Die Fischschwärme kommen dort in verschiedenen Jahren auf derselben Küste zu den verschiedensten Jahreszeiten an. So zeigt sich z. B. der Kabliau, der ebenfalls vom Norden auswandert, bei seiner Ankunft später an den Fischplätzen des nördlichen als des südlichen Islands, nämlich an jenen erst im Mai und Juni, während er an den letzten schon im Februar und März vorhanden ist. Doch ist es möglich, daß er eben so früh in dem nördlichen Theile ankomme, aber in der Tiefe länger verweile, oder erst später dem Lande sich so weit nähere, daß er von den isländischen Fischern, die mit ihren kleinen Booten sich nicht weit ins Meer wagen können, erreicht wird. Denn die Erfahrung hat gelehrt, daß fremde, besonders holländische Fischer oft sehr zeitig im Frühling an dem nördlichen und nordwestlichen Island fischend gesehen werden und dennoch recht gute Beute machen.

Die Meerfische haben natürlich die weiteste Verbreitung, weil das Meer weiter als das Land verbreitet ist; sie können aber auch wegen der gleichmäßigen Temperatur des Meerwassers, die in einer gewissen Tiefe gar nicht mehr vom Wechsel der Tages- und Jahreszeiten, sondern nur von Meeresströmungen abhängt, die ihnen zusagende Temperatur und Tiefe, bei nie fehlender Nahrung und so selbst in der heißen Zone die niedrige Temperatur oder das kühle Klima der nördlichen Gegenden leicht finden. Zu den Meerfischen gehören vorzugsweise die Knorpelfische, Stachelflosser, die Ordnungen der Büschelkiemer, Stachelhäuter, Quermäuler, die Familien der Umberfische, Makrelen, Lederfische, Hai- und Rochenfische, Schuppenflosser, Mayräschen, Lippfische, Meerbrassen, Froschfische, Meergrundeln, Brandfische, Plattfische, Scheibenbäuche und Schildfische; die Rundmäuler oder Lampreten, die Störfische, die Aalfische, die Schellfische, die Häringe, die Hechtfische, die Lachse, die Panzerwanzen und Barsche in größerer oder geringerer Anzahl.

Die Stachelflosser sind unter dem Aequator am zahlreichsten und nehmen nach den Polen hin ab, wie die Weichflosser zunehmen, so daß z. B. die Zahl der Häringe, Kabliaue und Lachse im Norden größer ist als im Süden, sowohl in Bezug der Arten als Individuen. Die Mehrzahl der Süßwasserfische gehört der alten Welt an, welche nach Agassiz mit Nordamerika keine Art ursprünglich gemein zu haben scheint. Die Stachelhäuter (Plectognathen) leben fast nur in tropischen, die Büschelkiemer in gemäßigten Meeren. Die Gattung Störe gehört Europa und Westasien an; während die Familie Störfische

auf der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitet ist. Karpfen (Cyprinus) und Grundeln (Cobitis) sind fast nur auf der östlichen, die Welse auf beiden Halbkugeln verbreitet. Das Mittelmeer hat viele eigenthümliche Arten im Gegensatz zur armen Ostsee, ist aber im Vergleich mit den nordischen Meeren arm an Schollen und Schellfischen; das rothe Meer hat viele Fische mit den Küsten von Madagaskar, Isle de France, mit dem indischen Ocean und dieser mit dem chinesischen Meere und der Südsee gemein. Der Kosmopolit (Seriola cosmopolita) lebt im atlantischen, indischen und großen Ocean. Die weite Verbreitung der Fische wird noch besonders durch ihre fast unglaubliche und ausdauernde Schnelligkeit befördert. Man sah, daß Haie den Schiffen von der europäischen Küste an bis Westindien folgten; ein Lachs würde in 8 Wochen die Erde umkreisen können, da er in einer Stunde 86,400′ oder 24′ in der Secunde zurücklegen kann, während das beste Rennpferd 58′ und der beste Flieger 65′ in der Secunde zurücklegen.

Von den Polen gegen den Aequator nimmt die Fischwelt zu an Glanz der Farben und Zeichnungen, grotesken und mannigfaltigen Formen und wenn auch nicht an Zahl der Individuen, so doch der der Arten. In den Polarmeeren und deren Nähe leben die normalgebildeten und nach Milliarden und Millionen zählenden Häringe, Kabliau und Lachse; in den mittleren Breiten die große Menge der Karpfen, Störe, Schollen, Seepferdchen; im Mittelmeer die Rochen und Seebarben; in der heißen Zone die Landkriecher, die Haie, die bunten fliegenden Fische und das Rothmaul.

Jede Fischart hat ihren, wenn auch nicht ganz scharf begrenzten, so doch bestimmten Verbreitungsbezirk, dessen Nord- und Südgrenze hauptsächlich durch die Isothermen bedingt wird, dessen Ost- und Westgrenze bei Süßwasserfischen dann die Höhen und klimatischen Verhältnisse des Festlandes bestimmen. Die Verbreitungsbezirke der Seefische sind minder scharf begrenzt als die der Süßwasserfische, weil jene relativere Schrankenlosigkeit haben, diese aber schon durch den Raum der Stromgebiete, durch die Temperaturunterschiede der geographischen Breite, der Bodenbeschaffenheit und der Jahreszeiten strenger beschränkt werden. In Gegenden von nahe gleicher mittlerer Jahreswärme, ähnlichem Klima und gleicher Bodenbeschaffenheit finden sich verwandte Fischgattungen, so z. B. in Mitteleuropa, gemäßigtem Asien und Nordamerika. Die Fische Nordamerika's gleichen den europäischen in den Gattungen, aber die Arten sind verschieden. Die Verbreitungsbezirke der Fische wechseln aber auch nach Zeit und Umständen. Sie erweitern sich durch Wanderung, Fischzucht und Verpflanzung; verengern sich aber durch verkehrten, schonungslosen Fischfang, Ausrottung und durch den Wechsel der Laichplätze und Untiefen.

Es giebt aber auch von Naturell partikulare und kosmopolitische Fische. Zu den partikularen Fischen gehört: Die Karausche (Cyprinus carassius) [illegible] offenen Seen Schwedens und Finnlands; der Schrätz (Acerina [illegible]raitzer) nur im Donaugebiet; der Haarfisch des Baikalsee's (Come-

phorus baicalensis) lebt in großer Menge ausschließlich in der Tiefe des Baikalsees; ein Weißfisch (Leuciscus thermalis) lebt auf Ceylon in heißen Quellen von 50° C.: der Blattlöffelstör (Poliodon folium) nur im Missisippi; der Zitteraal nur in Südamerika. Als ächte kosmopolitische Fische zeigen sich der Aal, der Lachs, der Häring, die Bonite, der Weltbürger, der Vagabund, der große Schildfisch, der gemeine Hai, der Sägehai, der gemeine Igelfisch, der australische Bandfisch (Taeniodotus australis) lebt an allen 3 Vorgebirgen der südlichen Hemisphäre, und der fliegende Fisch.

Wie man in großen Zügen die gesammte Thierwelt in der Zoogeographie nach bestimmten Reichen in Bezug auf die physikalische Beschaffenheit der Erdräume und auf die systematischen Ordnungen, Familien und Gattungen der Thiere gruppirt hat, so kann man auch, freilich in noch lockeren, unbestimmten Zügen, die Fischwelt in bestimmte Faunen oder Reiche eintheilen. Hierbei sind etwa folgende Punkte zu beachten:

1) Zu einem Reiche gehört eine gewisse Anzahl identischer Formen, die um so größer wird, je geringer die Entfernungen der einzelnen Regionen von einander und der Hindernisse der Verbreitung sind.
2) Eine Anzahl von unter einander in Körperform und Lebensweise ähnlichen oder verwandten Formen, so daß in den verschiedenen Theilen des Reiches zwar verschiedene Species, die aber doch zu einem Geschlechte oder zu einer Gruppe oder Familie gehören, auftreten.
3) Aus verschiedenen Formen, deren Kontrast und Zahl um so bedeutender wird, je weiter die Grenzpunkte aus einander liegen, und je größer die physischen Hindernisse des Bodens und des Klimas oder die organischen Unterschiede des Thierbaues sind.

Nach diesen Grundsätzen habe ich folgende 21 Fischfaunen aufgestellt.

A. Meerfische.

I. Kalte Zone.

Nördliches Polarmeer und seine Buchten.

1) Arktische Fauna oder Reich der Schellfische (Gaditen).

II. Nördlich gemäßigte Zone.

2) Fauna des nordatlantischen Oceans: Häringe, (Clupeoiden).
3) „ des gemäßigten atlantischen Oceans zwischen 55—30° n. Br.,
östlich: Plattfische, (Pleuronecten);
westlich: Makrelen, (Scomberiden).
4) „ des Mittelmeers: Zitterrochen (Torpeden).

III. Heiße Zone.

5) Fauna Westindiens: Stachelhäuter (Plectognathen).
6) „ des tropisch-atlantischen Oceans: Umberfische, (Sciaenoiden).
7) „ des tropischen indischen und großen Oceans: Schuppenflosser, (Squamipennes).
8) „ des nördlichen großen Oceans: Panzerwanzen, (Cataphracten).
9) „ Polynesiens: Quermäuler (Plagistomen).

IV. Südlich gemäßigte Zone.

10) Die Fauna der Südtheile der drei Oceane zeichnet sich durch Armuth

sowohl der Familien und Arten wie der Individuen aus, worüber schon Georg Forster geklagt hat; man kennt nur wenige Familien und Arten von geringer Bedeutung.

B. Süßwasserfische.

I. Kalte Zone.

Polarländer oder nördlichste Länder Europas, Asiens und Nordamerikas, sowie Island, Grönland und Spitzbergen.

1) Arktische Fauna: Lachse (Salmonen).

II. Nördlich gemäßigte Zone.

2) Fauna Westeuropas: Karpfen (Cyprinoiden).
3) „ Osteuropas und Nordwestasiens: Störe (Sturioniden).
4) „ Nordamerikas: Knochenhechte (Lepidosteus).

III. Heiße Zone nebst den wärmsten Nachbarländern.

5) Fauna des tropischen Amerika: Zitteraal (Gymnotiden).
6) „ Nordafrikas und Südwestasiens: Nilhechte (Mormyriden).
7) „ Südafrikas: Flösselhechte (Polypterus).
8) „ Süd- und Ostasiens: Landkriecher (Labyrinthodonten).

IV. Südlich gemäßigte Zone.

9) Fauna der Sundawelt: Welse (Siluriden).
10) „ Neuhollands: Barsche (Percoidei).
11) „ der Pampas und Patagoniens: Salmen (Salmonen).

Thierformen, welche durch die Aehnlichkeit der Gestalt oder der Lebensverrichtung, ohne jedoch identisch zu sein, in verschiedenen Theilen eines zoologischen Reiches oder selbst in verschiedenen Reichen erscheinen und einander gleichsam vertreten, nennen wir im Gegensatze zu den identischen und differenten, vikarirende Thiere.

Die vikarirenden Fische sind im Allgemeinen noch wenig bekannt. Als Beispiel vikarirender Species an extremen Punkten dienen: Der Wurmfisch (Gastrobranchus glutinosus) der nördlichen Meere wird durch (G. dombay) in der südlichen Erdhälfte ersetzt. Die gemeine Seeratze (Chimaera arctica oder monstrosa) im Norden wird ersetzt durch (Ch. calorhynchus) am Cap, Chili und Vandiemensland. Ein interessantes Vikariat stellt sich bei den Glanzschuppern (Ganoiden) heraus: die europäischen und westasiatischen Störe (Acipenser) werden in Amerika durch die Knochenhechte und Löffelstöre (Lepidosteus und Spatularia) und in Afrika durch Flösselhechte (Polypterus) ersetzt. Identische Fischformen des süßen Wassers dagegen kommen nicht leicht in weit entlegenen Gebieten vor.

Die Zahl der bekannten und beschriebenen Fische beträgt etwa 8000 lebende und 1620 fossile, im Ganzen 9620 Arten. Nimmt man die Zahl der lebenden Säugethiere = 1, so giebt die der Fische = 3¾. Zur Fauna Europas rechnet Schinz 690 Arten. Deutschland hat etwa 200 Arten, da Bloch 1782 schon 90 Fluß- und 40 Meerfische kannte und Jacob Heckel (1860) 139 Süßwasserfische der österreichischen Monarchie aufzählt.

Die Gährungserscheinungen.

Von H. Weiland.

(Fortsetzung.)

Die Entwicklung der physiologisch-chemischen Theorie der Gährungserscheinungen, welche neuerdings allen übrigen Erklärungsweisen mit vielem Glück die Spitze geboten hat, steht im engsten Zusammenhange mit der fortschreitenden Erkenntniß über die Natur der Hefe. Die ersten mikroskopischen, natürlich sehr unvollkommenen Beobachtungen der Bier- und Weinhefe rühren von Leeuwenhoek (1680) her, die erste genaue, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung gab indeß erst Desmazières 1826. Merkwürdigerweise entging ihm die enge Beziehung der Hefe zu der Gährung, auch deutete er, wahrscheinlich veranlaßt durch zufällige Strömungen auf dem Objektträger des Mikroskopes, ihre Natur falsch und stellte sie zu den Monaden, also den einfachsten thierischen Organismen. 1837 erschienen fast gleichzeitig die wichtigen, unabhängig von einander unternommenen Arbeiten von Kützing, Cagniard-Latour und Schwann, welche der Hefe ihren Platz unter den niedrigsten Pflanzen anwiesen, die Gährung als einen auf dem Lebensprozesse des Pflänzchens beruhenden Vorgang darstellten und die somit als Grundlage für alle späteren Arbeiten in dieser Richtung gelten können. Allerdings ist diese Anschauung nicht ohne Einwände geblieben; so sträubte sich Berzelius hartnäckig gegen dieselbe und bezeichnete die Einreihung der Hefe unter die lebenden Organismen als eine wissenschaftlich-poetische Fiction; ja noch 1856 erklärte der bedeutende französische Chemiker Gerhardt die Hefe nicht für ein organisirtes Wesen, sondern nur für Concretionen organischer Substanz, sich damit an die fünfzig Jahre ältere Ansicht des berühmten Thénard von der matière animale anschließend. Seitdem indeß Mitscherlich die Vermehrung der Ober- und Unterhefe beobachtet, seitdem später namentlich deutsche und französische Physiologen durch mit allen Cautelen angestellte Culturversuche die Entwicklungsgeschichte, die Morphologie und Biologie der Hefe studirt haben, ist jeder Zweifel über die Berechtigung der Hefe als pflanzlicher Organismus für beseitigt anzusehen. Ueber die Art ihrer Entwicklung und ihre Stellung im Systeme gehen die Ansichten noch auseinander. Daß sie nicht durch Urzeugung entstanden, wie noch Mitscherlich annahm, der ihr eine spontane Entstehung aus dem Eiweiß und Kleber der Nährflüssigkeit zuschrieb, sondern daß nur in den zahllosen Keimen organischer Wesen, mit denen die Atmosphäre angefüllt, ihr Ursprung zu suchen sei, darin sind jetzt wohl alle Physiologen einig; ob aber die Hefe eine selbstständige, aus ihren eigenen Keimkörnern entstehende Pflanze ist, wie Pasteur angiebt, der für jede Art der Gährung eine besondere Fermentspecies aufgefunden hat und dessen Ansicht sich später auch de Bary und

Rees angeschlossen haben; oder ob nicht vielmehr, wie Hoffmann, Bail und Hallier gefunden, die Sporen der verschiedensten Schimmelpilze sich in Hefezellen umbilden und diese wiederum unter günstigen Vegetationsbedingungen in Schimmelformen übergehen können, darüber sind die Acten noch nicht geschlossen.

Großes Aufsehen erregten zunächst die Arbeiten von Schwann. Derselbe fand, daß eine gekochte organische Substanz oder gährungsfähige Flüssigkeit nicht in Fäulniß oder Gährung übergeht, wenn man sie entweder hermetisch gegen die Luft abschließt oder nur mit ausgeglühter Luft in Berührung bringt; daß speciell in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Gährung und mit ihr gleichzeitig Hefebildung nur bei Gegenwart ungeglühter Luft auftritt; daß für Thiere und Pflanzen tödtliche Gifte, wie Sublimat, arsenige Säure 2c., sowohl Gährung als Fäulniß verhindern, während nur für Thiere lethale Substanzen (Strychnin, Brechweinstein) wohl der Fäulniß, nicht aber der Gährung hemmend entgegentreten. Nothwendige Schlüsse aus diesen Thatsachen waren: daß Gährung und Fäulniß nur unter Mitwirkung mikroskopischer Organismen, deren Keime aus der Luft stammen und sich in einem ihnen zusagenden Medium entwickeln, auftreten können; daß Gährung durch pflanzliche, Fäulniß durch thierische Organismen bedingt werde; daß diese nur durch ihre Lebensthätigkeit wirken, da alle Umstände, welche letztere vernichten, also außer Giften auch Erhitzen bis zum Gerinnen des Eiweißes, Wasserentziehung durch starken Alkohol 2c., ebenso der Gährung und Fäulniß hinderlich sind; daß sonach bei der geistigen Gährung z. B. jede einzelne Hefezelle Zucker assimilirt und denselben in Weingeist und Kohlensäure zerlegt. Diese Versuche, welche zugleich als schlagender Beweis gegen die Urzeugung gelten konnten, mußten zu lebhafter Thätigkeit auf demselben Felde anregen. So erörterte Helmholtz 1843 die Frage, ob die Unwirksamkeit geglühter Luft in der Zerstörung organischer Keime oder in der Veränderung irgend eines anderen Bestandtheiles der Atmosphäre zu suchen sei, und untersuchte deßhalb, wie schon früher Mitscherlich gethan, die Nothwendigkeit einer unmittelbaren Berührung der Hefe mit der gährungsfähigen Flüssigkeit. Als eine gährende Substanz von einer anderen gährungsfähigen durch Thierblase getrennt wurde, fand keine Uebertragung der Gährung von jener auf diese statt; Fleisch, in derselben Weise behandelt, ging zwar in Fäulniß über, jedoch ohne Structurveränderung und ohne Bildung von Pilzen und Infusorien. Das Resultat war sonach wesentlich eine Bestätigung der Ansichten Schwann's mit der Einschränkung, daß die Fäulniß auch unabhängig von der Thätigkeit lebender Organismen bestehen könne, daß aber eine faulende Substanz den für die Entwicklung und Ernährung lebender Wesen fruchtbarsten Boden bilde und daß durch letztere die Symptome der Fäulniß modificirt werden; daß endlich die Gährung eine solche durch Organismen modificirte und an diese gebundene Fäulniß sei. 1846 zeigte Lüdersdorf, daß sorgfältig bis zur Zertrümmerung sämmtlicher Zellen zerriebene Hefe als Ferment unwirksam geworden, daß somit die Gährung mit dem Stoffwechsel im lebenden Hefe-

pilze in innigstem Zusammenhange steht. Schröder und v. Dusch experimentirten später statt mit ausgeglühter Luft mit solcher, welche durch Baumwolle filtrirt war, und constatirten die Unwirksamkeit derselben auf gekochte Fruchtsäfte, Malzwürze und Fleisch unter Wasser; Milch dagegen gerann und wurde sauer, Fleisch ohne Wasser ging in Fäulniß über, beides jedoch ohne Bildung von Schimmel oder Infusorien, also Bestätigung der älteren Erfahrungen. Für die Möglichkeit einer Gährung ohne pflanzliches Ferment sprechen auch außerdem noch die Erfahrung von Schmidt, daß Traubenzucker durch eine Emulsion aus süßen Mandeln in deutliche Gährung ohne Hefenbildung versetzt wird, so wie die Versuche von Berthelot und Lunge, welche Mannit, Traubenzucker und Rohrzucker durch Kreide und Leimauflösung, bei sorgfältigem Abschluß alles atmosphärischen Staubes und ohne Spur von Hefeentwicklung, zur Gährung brachten.

Mit ganz besonderer Ausführlichkeit hat Pasteur durch eine lange, besonders in die Jahre 1857—63 fallende Reihe von Untersuchungen die Erscheinungen der Gährung und Fäulniß studirt; seine zahlreichen, in den Annales de Chymie veröffentlichten Arbeiten, sowie sein ausführliches Werk über den Wein: Etudes sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir. Paris 1866) gehören zu den wichtigsten Quellen in der ausgedehnten Literatur der Gährungserscheinungen. Die wesentlichsten Resultate, zu denen er gelangt, sind folgende: Jede Gährung und Fäulniß wird durch einen niederen Organismus pflanzlicher oder thierischer Natur hervorgerufen und bedingt; diese Organismen sind für jede Art der Gährung besondere, wohl charakterisirte Formen, Organismen sui generis; die Fermente bei der weinigen, schleimigen, Milchsäuregährung, Essiggährung sind Vegetabilien; Buttersäuregährung, die Gährung des weinsauren Kalkes und die Fäulniß sind an die Lebensthätigkeit von Infusorien (Vibrionen ꝛc.) geknüpft. Die Keime dieser organisirten Fermente stammen aus der Luft; denn Luft, welche durch Baumwolle, Schießbaumwolle oder Asbest filtrirt worden, ruft in gährungsfähigen ausgekochten Flüssigkeiten keine Gährung hervor, ebenso halten sich letztere unbegränzt lange Zeit unverändert in Gefäßen, welche zu einem offenen aber nach unten gebogenen Haarröhrchen ausgezogen sind, so daß wohl Luft eintreten kann, das Hineinfallen von Keimen dagegen ausgeschlossen ist. Asbest, welcher zur Filtration von Luft gedient hat, regt Zuckerlösung zur Gährung an, verliert aber diese Fähigkeit durch Ausglühen, welches die Hefesporen zerstört; Schießbaumwolle, durch welche Luft filtrirt wurde, in Aether gelöst, hinterläßt nach Verdunstung des letzteren Hefesporen. Die geistige Gährung speziell beruht auf der Bildung und Entwicklung von Hefezellen und ist ein diesen Lebensprozeß nothwendig begleitender Akt. Denn als von zwei gleichen Hefemengen die eine direkt in Zuckerlösung gebracht, die zweite ausgekocht und das filtrirte Dekokt mit einer Spur frischer Hefe in gleiche Zuckerlösung gebracht wurde, war nach beendigter Gährung die in beiden Flüssigkeiten zurückgebliebene Hefenmenge beinahe

gleich; die Hefepilze haben sich demnach entwickelt und vermehrt auf Kosten der zugesetzten löslichen Hefebestandtheile. Letztere, also die nothwendigen Nahrungsmittel, sind die stickstoffreichen Proteinstoffe, an deren Stelle auch einige Ammoniaksalze treten können, und verschiedene Mineralsalze; fehlt einer dieser Bestandtheile, so findet kein Wachsen und Vermehren der Hefezellen statt. Hefe wächst und vermehrt sich zwar auch in reiner Zuckerlösung, aber unter völliger Erschöpfung ihrer löslichen Proteinstoffe, die zur Bildung neuer Hefezellen verbraucht werden; schließlich leben die jüngeren Hefezellen auf Kosten der älteren. Von wesentlichem Einfluß auf das Leben der Hefe ist der größere oder geringere Luftzutritt; bei Luftabschluß kann sie bis zum hundertfachen ihres Gewichtes an Zucker zerlegen, wächst und vermehrt sich aber sehr unbedeutend; bei reichlichem Luftzutritt tritt rasche Fortentwicklung, aber nur sehr unvollständige Spaltung des Zuckers ein. Den Chemismus der Gährung betreffend, tritt Pasteur den Ansichten, daß die Hefe entweder durch Contact oder durch Uebertragung chemischer Bewegung nur anregend auf den Zucker wirke, entschieden entgegen. Die Quantitäten Alkohol und Zucker, welche bei der Gährung gebildet werden, stehen nicht in einer chemischen Gleichung zu der Menge des vergohrenen Zuckers, sondern die Kohlensäuremenge ist verhältnißmäßig größer; außerdem entziehen sich immer 5—6 Proc. Zucker der geistigen Gährung und gehen in Glycerin, Bernsteinsäure, Cellulose und Fett über, welche letztere beiden zur Bildung neuer Hefezellen verwendet werden. Bei Anwendung großer Hefemengen wird mehr Alkohol und Kohlensäure erzeugt als der zersetzten Zuckermenge entspricht; der Ueberschuß stammt dann aus der Cellulose der Hefezellen. Ja Versuche lehren, daß rein ausgewaschene Hefe bei hinreichender Wärme selbst in Gährung übergeht und die erwähnten Produkte liefert. Der Stickstoff der Hefe verwandelt sich bei der Gährung nicht in Ammoniak, vielmehr verschwindet absichtlich zugesetztes Ammoniak ganz oder theilweise. Die Haupterscheinungen der geistigen Gährung faßt Pasteur wie folgt zusammen: „Der Hefenpilz, in eine Flüssigkeit gebracht, die außer Zucker noch ihm zusagende Nahrung, also Albuminate oder Ammoniaksalze und Aschenbestandtheile enthält, vermehrt sich durch Knospenbildung und, indem er vom Zucker den zur Bildung seiner Cellulose nöthigen Kohlenstoff nimmt, spaltet er den Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Die Stickstoffverbindungen dienen zur Bildung des Protoplasma der neuen Zelle. In reinen Zuckerlösungen nimmt die sich entwickelnde Hefe den nöthigen Stickstoff aus der Mutterzelle, die dadurch zusammenschrumpft und unwirksam wird; dadurch vermindert sich die Quantität der thätigen Hefe.“

Später hat Pasteur seine Theorie der Weingährung auch auf die sogenannten Krankheiten des Weines ausgedehnt. Auch die in dem fertigen Weine nachträglich vorgehenden schädlichen Veränderungen werden durch pflanzliche Parasiten hervorgebracht. So wird der Wein sauer durch den Essigpilz (Mycoderma aceti), der nicht mit dem sogenannten Kahm (Mycoderma vini) verwechselt werden darf. Letzterer, eine Umwandlungs-

form der Weinhefe, ist bei der normalen Weingährung immer vorhanden und verursacht im vergohrenen Weine durchaus keine Veränderung, während der erstere mit Hülfe des atmosphärischen Sauerstoffes die Essigbildung einleitet. Das Abstehen des Weines wird bedingt durch sehr zarte, der Milchsäurehefe ähnliche Pilzfäserchen, das Oelig- oder Langwerden von körnigen Pilzzellen, das Bitterwerden durch Organismen, welche den im abgestandenen Weine aufgefundenen täuschend ähnlich sind.

Die mit großer Bestimmtheit ausgesprochenen und durch zahlreiche Versuche belegten Angaben Pasteur's haben die Aufmerksamkeit der Chemiker und Pflanzenphysiologen in hohem Grade erregt und ebenso enthusiastische Zustimmung, wie entschiedene Verwerfung gefunden. Im Ganzen zustimmend verhielten sich die Physiologen, deren Arbeiten hauptsächlich darauf gerichtet waren, den Ursprung und die Entwicklung der als Fermente wirkenden Organismen festzustellen, da Pasteur's Theorie von etwa einem Dutzend verschiedener Gährungspilze, deren Keime überall und zu jeder Zeit in der Luft vorhanden sein müßten, ziemlich gewagt erscheint. Eine nicht geringe Zahl deutscher und englischer Botaniker (Hoffmann, Bail, Hallier, Berkeley) ist denn auch zu dem Resultate gelangt, daß die Hefe lediglich ein eigenthümlicher, auf unendliche Generationen seiner Fruchtbildung beraubter, stets in gleicher Weise sich vermehrenden Zustand höherer Pilze, speziell gewisser Schimmelpilze sei. H. Hoffmann in Gießen fand bei mikroskopischer Untersuchung frisch ausgepreßten Saftes reifer Stachelbeeren neben hefenartigen Zellen keimende Sporen von Schimmelpilzen (Cladosporium, Stemphylium ꝛc.), welche, wie weitere Prüfung lehrte, aus der Luft auf die Oberfläche der Beeren abgesetzt waren; auf diese Keimkörner ist sonach die Weingährung sämmtlicher zuckerhaltigen Fruchtsäfte zurückzuführen. Aus Bierhefe entstand, bei sorgfältigem Abhalten fremdartiger Keime, der gemeine graugrüne Pinselschimmel (Penicillium glaucum), aus Preßhefe dieselbe Pflanze oder Mucor racemosus; als Sporen dieser Pilze in Honigwasser gesät wurden, trat reichliche Kohlensäureentwicklung bis zur völligen Zersetzung des Zuckers ein, außerdem bildete sich Hefe, welche wieder in Schimmel umkultivirt werden konnte. Th. Bail in Danzig, welcher bereits 1857 nachwies, daß gährungsfähige Flüssigkeiten den Keimungsakt vieler Pilzsporen in Hefebildung modificiren, änderte die Versuche derart ab, daß er in ausgekochte und bei völligem Luftabschluß erkaltete Bierwürze Sporen von drei verschiedenen Schimmelpilzen (Mucor, Penicillium und die von Bail 1857 entdeckte Gliederhefe) säte; jedesmal trat geistige Gährung ein, die durch Sprossung entstandene Hefe war mit Bierhefe identisch. Wie Bail berichtet, hat übrigens die Praxis der Bierbrauerei diesen Weg schon längst betreten; das Danziger Jopenbier wird stets ohne Hefe bereitet: die in offenen Bottichen stehende Würze überzieht sich mit einer üppigen Vegetation des graugrünen Pinselschimmels, welche später untersinkt und dann die Gährung einleitet.

(Schluß folgt.)

Nochmals die hessischen Erdbeben.

Von Dr. O. Buchner.

In einem früheren Aufsatze (Gaea Bd. 6.) habe ich ausführlicher der langen Reihe von Erdstößen gedacht, welche von October 1869 bis Februar 1870 den nördlichen Theil der pfälzischen Rheinebene und ihre weite Umgebung in Angst und Sorge versetzten. Es war gerade da eine kleine Pause eingetreten und die Erschütterungen hatten in den letzten Wochen von ihrer Heftigkeit und Schrecklichkeit so verloren, daß man hoffen konnte, es werde das Erdbeben ebenso allmälig einschlafen, wie es unerwartet erwacht war. Zwar kamen immer noch dann und wann geringere oder stärkere Erschütterungen, die stärkste am 2. Juni Abends 9 Uhr 28 Min., aber die Bevölkerung hatte sich daran gewöhnt, und so hatten sie von ihrer Schrecklichkeit sehr viel verloren. Hatte man doch hinreichend zu lernen und sich zu überzeugen Gelegenheit gehabt, daß selbst die heftigsten Erschütterungen nicht hinreichend stark gewesen waren, um ernstliche Gefahr für Leib und Leben im Gefolge zu haben.

Dann aber kam der Krieg, der alles Interesse für sich in Anspruch nahm. Das zeitweilige unterirdische Gedonner, die schwachen Stöße, wurden nur von aufmerksameren Beobachtern wahrgenommen. Wer achtet auf das schwache Erdbeben eines kleinen Bezirks, wenn ein mächtiger Staat ins Wanken kommt und zusammenstürzt!

Es sei gestattet, nur ganz kurz auf die Zeit vor dem Kriege zurückzukommen und diejenigen wichtigeren Erdbebenerscheinungen zu registriren, die in Großgerau und Umgegend beobachtet worden sind. Seite 171 Bd. 6 der Gaea war der 23. Jan. 1870 als letztes Datum einer Erschütterung erwähnt; aber es bleibt nur Ruhe bis zum 30. Jan. 1870, wo abermals ein heftiger Stoß erfolgt. Von Großgerau aus wird darüber an die Köln. Ztg. geschrieben:

„Der 21. und 30. Jan. 1870 lieferten wieder einen neuen Beweis, daß sich das Erdbeben in der hiesigen Gegend den größeren dieser Erscheinungen durch seine lange Dauer anreiht. Seit Beginn des Jahres sind nicht wenige Tage vorübergegangen, an welchen die hiesigen Einwohner nichts bemerkt haben, und nicht ein Tag, an welchem auch durch Instrumente nichts constatirt werden konnte. Gewöhnlich sind täglich fünf bis zehn Erschütterungen, deren Charakter größtentheils verschieden ist von den im vergangenen Jahre. Die Donner und Rollen sind verhältnißmäßig sehr selten geworden, weniger die Bewegungen und Erschütterungen. Die letzteren schüttern langsam auf und ab und nur die stärksten zeigen noch den früher fast stets vorhandenen Ruck. Solche heftige Stöße fanden wieder am 21. Jan., Morgens um 6 Uhr 47 Min. und am 30. Morgens um 11 Uhr 15 Min. statt. Hiervon zeichnete sich der erste besonders durch die Stärke seines Ruckes aus, bei welchem die Wände gewaltig

krachten, der zweite durch die bedeutende Verticalbewegung, wodurch alle Wände und Zimmergeräthe mit starkem Geräusch auf und ab schütterten. Daß auch bei diesem letzteren, der für die hiesige Erscheinung als ein Stoß dritter Kategorie aufgefaßt werden muß, etwas schwächer als der erste starke, mit welchem die ganze Reihe am 30. Octbr. 1869 Abends begann, die Seitenbewegung nicht ganz fehlte, beweist das häufig beobachtete Schwingen der Hängelampen, das Abklappen der Bilder und Spiegel von den Wänden und das Bewegen der Flüssigkeiten in den Gefäßen. Die Dauer war etwa drei bis vier Secunden und die ganze Erscheinung bestand eigentlich aus zwei Stößen, von welchen der zweite stärker war als der erste. Die Richtung hat für den hiesigen Ort schon mehrfach geändert, was bei seiner Lage im Centrum nicht gerade auffällig sein kann und durch die Thatsache erklärlich wird, daß sich um das Centrum herum selbständige kleinere Erschütterungs-Bezirke gebildet haben, deren Erschütterungen hier entweder gar nicht, oder nur schwach, oder auch nur durch ihr Geräusch als Rollen oder Donner wahrgenommen worden. Dies ist besonders in der Nähe von Darmstadt der Fall, welches bereits eine Reihe Erscheinungen für sich allein hat. Hiedurch möchte wohl die jetzt vielfach angenommene Hypothese des Einsinkens unterirdischer Hohlräume eine neue Unterstützung finden." Wir behalten uns vor, auf diese Hypothese zurückzukommen, um vorerst die weitere Reihe der Stöße nicht zu unterbrechen.

Wenn nun auch vom 14. Febr. 1870 aus Darmstadt, vom 19. aus Mainz und vom 22. aus Gerau Erschütterungen gemeldet werden, so sind dieselben doch so gering, daß der vorerwähnte Correspondent von einer „vierwöchentlichen Pause" sprechen kann, nach welcher sich wieder eine regere Thätigkeit eingestellt habe. „Zwar war diese Pause nur an seltenen Tagen ganz frei von Erschütterungen. Seit dem 18. mehrten sich diese erheblich und fast in jeder Nacht traten leichte Erschütterungen ein, bis am Abend des 22. Febr. 1870 einige Minuten vor halb neun Uhr, durch einen plötzlichen Ruck Fenster, Thüren und Balken klapperten, dem sogleich ein zweiter schwächerer folgte. Der Herd dieses Stoßes scheint sich unter dem nordöstlichen Theile von Groß-Gerau zu befinden, so daß fast überall in den unteren Stockwerken nur ein verticaler Ruck beobachtet wurde. Der Stoß wird aber ganz besonders dadurch interessant, daß von stehenden Personen ein deutliches Weichen in die Tiefe und plötzliches Aufstoßen des Bodens beobachtet wurde. Den meisten dieser Personen schien dieses Aufstoßen eine dem Hinabsinken folgende aufwärts gehende Bewegung zu sein. In den höheren Stockwerken wurde zugleich ein Schwanken der Häuser nach der Seite bemerkt. Die gegenwärtige Steigerungsepoche brachte auch wiederum die Gegend von Mainz in den Bereich der Erschütterungen, welche längere Zeit ganz davon verschont geblieben war, indem sich seither das Erschütterungsgebiet mehr nach Darmstadt und dem sogenannten Ried, in der Richtung nach Mannheim zu, ausgedehnt hatte."

Aber schon wenige Tage darauf kann er wieder an die Köln. Ztg. schreiben:

„Die Erschütterungen mehren sich wieder in auffallender Weise. Am 26. Febr. 1870 um 12 Uhr 29 Min. und am 27. um 1 Uhr 57 Min. Mittags erklirrten plötzlich die Wände, Thüren, Fenster und Geräthe in ähnlicher Weise wie am 22. Abends, so daß nunmehr seit dem 20. Febr. bereits 10 Erschütterungen und fast die doppelte Zahl an Donner und Rollen statt gefunden haben. Die Erschütterungen vom 26. Mittags wurden, wie bereits gemeldet, auch im badischen Oberland und, wie wir nachträglich erfahren, auch in Darmstadt verspürt."

Bei der früheren Vergleichung der Baseler Erdbeben, wie sie P. Merian 1834 zusammenstellte (Gaea VI, S. 237) mit denen in der Mainzer Rheinebene ergab sich, daß nur ein einziges am 3. Aug. 1728 die ganze weite Ebene von Basel bis Mainz durchzitterte. Der Erdstoß vom 26. Febr. 1870 war der zweite im Zeitraum von 800 Jahren! Vielleicht kann, besonders in früheren Jahrhunderten, eine Nichtcorrespondenz dieser Naturerscheinungen in einer, ihrer geologischen Formation nach im allgemeinen so ähnlichen Gegend wie das Diluvium der weiten Rheinebene, erklärt werden durch den Mangel an Nachrichten, die Ungenauigkeit der Zeitangaben und andere äußerliche Umstände; aber trotzdem ist es auffallend und bleibt weiteren Beobachtungen vorbehalten, mehr Licht darüber zu verbreiten.

Herr P. Merian in Basel hatte die Güte mir mitzutheilen, daß dieser Erdstoß auch in Langenbruck in Basel-Landschaft, sowie Gensingen und Laufenburg im K. Aarau wahrgenommen wurde, ebenso in Säckingen und Schopfheim in Baden, wie es aber scheint nicht in der inneren Schweiz Der schwächere Erdstoß, der am 27. Febr. 1870 ungefähr 7 Uhr Morgens in Basel verspürt wurde, correspondirt nicht mit einem solchen in der nördlichen Rheinebene.

Der Stoß vom 26. Febr. hätte leicht für Kirchhofen im Amt Staufen, Baden, von schlimmen Folgen begleitet sein können. Es fiel nämlich während des vormittägigen Hauptgottesdienstes ein ziemlich großes Stück Mauer von der Decke des Kirchen-Chors. Eine ansehnliche Zahl Knaben befand sich auf dem Chore, von denen jedoch glücklicher Weise nur einer, und zwar nicht lebensgefährlich, von den herabgestürzten Steinen verletzt wurde. Man kann sich den Schrecken und die Aufregung denken, in welche die versammelte Pfarrgemeinde durch diese Begebenheit, wobei eine größere Anzahl von Angehörigen in so augenscheinlicher Lebensgefahr schwebte, versetzt wurde. Auch aus Neuenweg, Alt-Schopfheim, Murg, Wehr, Schönau, Basel, Zill, Oeflingen wird der Badischen Landeszeitung von ähnlichen, zum Theil heftigen Erdstößen gemeldet.

Und nun fing wieder die unglückselige Falb'sche Hypothese in den Zeitungen und Köpfen ihr Wesen oder Unwesen an. Die Darmstädter Zeitung schreibt von Großgerau 16. März 1870: „Prof. Falbs Voraussage scheint sich bestätigen zu wollen. Während am 27. v. M. (zwei Tage vor Neumond) der letzte heftige Erdstoß stattfand, hat man seit vorgestern wieder häufigere Erschütterungen wahrgenommen, von welchen die

von heute Morgen 10 Uhr 30 Min. und 11 Uhr 41 Min. sehr kräftig waren. Die Bevölkerung sieht mit einiger Besorgniß der kommenden Nacht entgegen, da nach Falb am 17. wieder starke Erderschütterungen zu erwarten sind."

Aber schon am 19. März ist wieder Beruhigung in die geängsteten Herzen eingekehrt, der Falbsche Mond hat kein Unheil gebracht und schreibt nun die Köln. Ztg. von Großgerau: „Bekanntlich hat Prof. Falb (17. März, 24. Octbr. und 22. Novbr. 1870) vor einiger Zeit das Programm für die Erdbeben von 1870 veröffentlicht, welches sich besonders rasch in solchen Gegenden verbreitete, die in der letzten Zeit von Erschütterungen heimgesucht waren und überall daselbst die Gemüther mit banger Besorgniß beim Herannahen der als verhängnißvoll bezeichneten Zeitpunkte erfüllte. Zwar hatte Falb nur allgemein für Europa prophezeit; allein wenn irgendwo seine Theorie Anwendung finden konnte, so durfte man dies hier erwarten, wo die Erscheinung noch fortwährend im Gange ist. Eigenthümlich getheilt zwischen Furcht vor dem Verhängniß und zwischen dem Wunsche, daß der geheimnißvolle Nimbus der Prophezeiung, der so oft durch das ironische Lächeln der Zweifler verletzt wurde, triumphiren möge, erwartete hier der Mann des Volkes den 17. März, den ersten von Falb bezeichneten Erdbeben-Termin des laufenden Jahres. Seit dem 13. mehrten sich die leisen Donner und Rollen, am 14. und 15. waren manche derselben mit leisem Schüttern der Wände begleitet, in der Nacht des 16. wurden um 3 Uhr viele Leute aus dem Schlafe geweckt, indem sich die Donner bis gegen 4 Uhr in Zwischenräumen von drei bis zehn Minuten folgten und um 10 Uhr 30 Min. rollte eine leichte Erschütterung durch Gerau, der um 11 Uhr 43 Min. und des Mittags um 4 Uhr 41 Min. zwei noch leichtere folgten. Der 17. brachte fast gar nichts und bis jetzt ruht die Erscheinung fast ganz. Die Steigerungsperioden unmittelbar vor den Neumonden des Jan. und Febr. waren bedeutend stärker als diese der Falb'schen Prophezeiung, woraus wir nur auf den steigernden Einfluß, nicht aber auf die Verursachung der Erdbeben durch Sonne und Mond schließen dürfen."

Aber auch der vergleichende Erdbeben-Correspondent der Augsb. Allg. Ztg. hat wieder eine der Zusammenstellungen beendigt, von welchen früher schon (Gaea VI, S. 180) die Rede war, wo auch gezeigt wurde, daß eine Uebereinstimmung in der Erschütterungszeit Großgeraus und anderer weitentfernter Gegenden zwar dem Tag, aber nicht der Stunde nach stattfand, mit anderen Worten daß der Erschütterungskreis bei den hessischen Erdbeben verhältnißmäßig sehr gering ist. Immerhin ist die erwähnte Zusammenstellung schon deshalb von Interesse, weil sie zeigt, wie dieselbe Naturerscheinung ungefähr gleichzeitig an den verschiedensten Orten auftreten kann. Wir können zugleich die Vergleichung der Allg. Ztg. wesentlich erweitern.

Am 16. und 17. Decbr. 1869 schwache Erdstöße in Großgerau und Darmstadt (Gaea VI, S. 171). Am 17. Decbr. zu St. Angelo dei Lombardi im Principato ulteriore drei bedeutende Erdstöße, der erste

in der Nacht, der zweite um 10 Uhr Morgens und der dritte und stärkste Nachmittags 4 Uhr. In der Stadt von 7000 Einwohnern wurden viele Häuser beschädigt, die Menschen flüchteten auf freie Plätze und ins Feld, und trotz der fortdauernden Regengüsse getrauten sie sich nicht in die Häuser zurück. — Auch dauerten zu dieser Zeit noch die Erdstöße in Calabrien an; die Bewohner von Monteleone (Gaea VI, S. 180) kampirten seit 13. Decbr. im Freien, der Boden zitterte fortwährend unter den Füßen und in der verlassenen Stadt stürzten täglich Häuser ein.

In der Nacht vom 21.—22. Decbr. 1869 war ein nicht unbedeutendes Erdbeben in Görz, um 11 Uhr 40 Min. der erste und kurz vor Mitternacht der zweite Stoß. Zugleich blies ein heftiger Sirocco. In der Rheinebene alles still.

Am 27. Decbr. dagegen wurden mehre Erschütterungen in der nördlichen Rheinebene bemerkt; an demselben Tage Morgens 6 Uhr wurden die Bewohner von Ostcalifornien und Nevada von einem dort ausnahmsweise heftigen Erdbeben heimgesucht. Die Richtung der Erschütterung ging von Norden nach Süden, und ihre Gesammtdauer wird auf zehn Secunden angegeben. Der 28. Decbr. ist durch die furchtbare Katastrophe bezeichnet, welche über die Insel Santa Maura hereinbrach. Die Erdstöße, welche gleichzeitig in Corfu, Otranto und in einem großen Theil Griechenlands wahrgenommen wurden, dauerten bis zum 31. Decbr. heftig fort. (Gaea VI, S. 233.)

Dazu kommen noch Ende Decbr. eine Reihe von Erdbeben in Mexico, nachdem das ganze Jahr 1869 ohne eine starke Erschütterung vorübergegangen war. In der Nähe von Guarisamé im Staate von St. Luis wurden im Monat Decbr. starke unterirdische Donner gehört und es bildete sich eine Erdspalte von 9 bis 25 Fuß Breite, welche sich auf eine beträchtliche Strecke hinzog.

So bricht das Jahr 1870 an; schon am 3. Jan. (4 Uhr 25 Min. Morgens) und die folgenden Tage sind in Gerau verschiedene Erschütterungen vorgekommen. Gleichzeitig damit das Erdbeben von Tyrnau und andere (Gaea VI, S. 234.)

Am 15. Jan. wurden Erderschütterungen von größerem Umfange beobachtet. In Koblenz verspürte man um 1 Uhr 30 Min. ein starkes, von einem donnerähnlichen Getöse begleitetes Erdbeben. Um 4 Uhr Morgens bemerkte man in Großgerau und Darmstadt eine Erschütterung. Um 2 Uhr 17 Min. Morgens wurde in Tarbes in Frankreich ein von Süd-Süd-Ost nach Nord-Nord-West sich bewegender, ungefähr 25 Secunden dauernder, wellenförmiger Erdstoß beobachtet. Ein schwächerer 3 bis 4 Secunden dauernder Erdstoß wurde um 2 Uhr zu Mont de Marsan, sowie zu Auch und Nogaro (Gers-Departement) wahrgenommen.

Der 18. Jan. ist gleichfalls durch mehre Erdbeben bezeichnet. Um 1 Uhr 15 Min. Morgens erschreckte ein Erdstoß die Bewohner der Ortschaften Göstriz, Neunkirchen, Gloggniz, Fischau und Grünbach am Semmeringberg. Unter Donnergetöse wurde eine 5 Secunden anhaltende wellen-

förmige Bewegung von West nach Ost wahrgenommen. Ungefähr gleichzeitig wurden nach dem „Bull. Hebd." an der Küste des Mittelländischen Meers Erderschütterungen beobachtet. Zu Marseille fand um 2 Uhr 50 Min. eine starke Erderschütterung statt. Nach den Beobachtungen, welche auf der Sternwarte von dem gerade daselbst beschäftigten Hrn. Borelli gemacht wurden, ging die Richtung der, drei Secunden andauernden Erschütterung von Norden nach Süden. Ein schwächerer Stoß folgte um 3 Uhr 5 Min. in derselben Richtung. In Toulon wurde die Erscheinung um 2 Uhr 53 Min. beobachtet.

Auch am 19. Januar Mittags 12¾ Uhr wurde in Wien eine ziemlich heftige Erderschütterung wahrgenommen.

Dann folgt Ruhe bis zum 5. Februar, wo in einigen Gegenden Westphalens (Bezirk Limburg) zwischen 5 und 6 Uhr Abends eine leichte Erderschütterung bemerkt wird.

Am 8. Februar Mittags 5 Uhr 20 Min. heftige Erderschütterung in Ancona; obgleich sie 3 Secunden lang anhält, ist doch der Schaden unwesentlich; mit minderer Heftigkeit ward die Erschütterung in weiterem Umkreise bemerkt, so daß es scheint, daß Ancona der Mittelpunct derselben gewesen ist. Zu Loreto, Macerata, Jesi und Sinigaglia war die Erschütterung ebenfalls stark, in weiterer Entfernung wurde sie nur schwach empfunden.

Am 17. Februar, Mittags 12 Uhr 13 Min., wurde in Californien ein starkes Erdbeben verspürt, welches jedoch, Depeschen aus San Francisco, Sacramento, Santa Cruz, San Jose und Oakland zufolge keinen wesentlichen Schaden verursachte; die Bestürzung war jedoch eine allgemeine und die Häuser wurden von ihren Bewohnern aufs eiligste verlassen.

Nun werden auch bei Großgerau die Erdstöße wieder häufiger und erreichen ihren Gipfelpunkt im Stoß vom 26. Februar, der die ganze Rheinebene durchzittert.

Aber erst am 28. Februar finden wir wieder auswärts einen Erdstoß verzeichnet und zwar in Triest um 11 Uhr 20 Min. Vormittags mit zitternder Bewegung von W—O und einer Dauer von 2 bis 3 Secunden. Auch in Laibach wurde er wahrgenommen.

Ein stärkerer Erdstoß in der Richtung von SO—NW wurde am 1. März 1870 auf dem Observatorium von Venedig beobachtet. Die Zeit ist nicht angegeben, correspondirt aber wohl mit dem Stoß, der am selben Tage Abends gegen 9 Uhr auch in Triest bemerkt wurde. Dieser Erdstoß verwüstete das Dorf Clana, das 2½ M. nördlich von Fiume etwa 1500 Fuß über der Meeresfläche liegt. Es zählt 149 Häuser und 1200 Bewohner, welche letztere drei Tage und drei Nächte im freien Felde lagerten. Gegen 40 Häuser wurden vollkommen zerstört, die übrigen mehr oder minder beschädigt. Menschenleben waren keine zu beklagen. In Novalracina haben die meisten Häuser mehr oder weniger Risse in den Hauptmauern, es ist jedoch kein einziges derart beschädigt, daß dessen Bewohnbarkeit in Frage gestellt wurde. In Sussak ist nur Ein Haus erheblich

beschädigt. In Zabice litten hauptsächlich die Rauchfänge, jedoch ist nur Ein Haus gänzlich unbewohnbar geworden und ein Stall zusammengestürzt, sonst aber der durch das Bersten der Hauptmauern verursachte Schaden kein besonders großer. In Podgraje litten am meisten die auf einer isolirten Anhöhe stehende Kirche und das Pfarrhaus, ohne jedoch zu größeren Befürchtungen Anlaß zu geben. In Lissaz jedoch, das nur durch einen Bergrücken von Clana getrennt ist, hat das Erdbeben sehr stark gewüthet. In der Kirche wurde der steinerne Altar aus einander gesprengt, 5 gut gebaute, theilweise mit Gewölben versehene Häuser sind ganz zerstört und 15 andere schwer beschädigt. Unterdessen dauern die Erdstöße in milder Form fort und machen sich besonders des Nachts bemerkbar, so daß die Befürchtung weiteren Unglücks nicht ausgeschlossen ist. Die Erhebungen scheinen darauf hinzudeuten, daß die größte Kraft des Erdbebens sich auf einer geraden Linie entwickelte, die sich vom Schneeberge über Clana gegen das Meer hinzieht.

In Karlstadt wurde am 1. März Nachts ein bei 15 Secunden dauerndes Erdbeben wahrgenommen. Auch in Fiume wurden an demselben Tage sowie Tags zuvor und nachher wiederholte heftige Erdstöße verspürt; der eine war so gewaltig, daß im nautischen Collegium, von wo die Einzelheiten dieses Erdbebens mitgetheilt wurden, die im Gange hängende Uhr stehen blieb, in der Küche ein Wassereimer von der Bank fie und das ganze Gebäude dermaßen erschüttert wurde, daß Alles, aus Furcht erschlagen zu werden, hinausrannte. Die Einwohner der übrigen Häuser suchten auch ins Freie zu gelangen und waren vom größten Schrecken erfüllt.

Zu erwähnen sind auch noch die verschiedenen Erdstöße, welche im Februar und März Ungarn an verschiedenen Stellen heimsuchten und stellenweise nicht unbeträchtlichen Schaden veranlaßten.

Der erste Falb'sche Erdbeben-Unglückstermin war glücklich vorübergegangen, ohne irgendwo irgendwelchen Schaden zu erzeugen. Das einzige, was in abermals weiteren Kreisen erschüttert wurde, das war die Falb'sche Hypothese selbst.

Der Krieg begann; Niemand vermuthete, daß er so lange dauern werde. Niemand kümmerte sich auch in dieser Zeit um Erdbeben; die Zeitungen hatten Anderes zu berichten. Aber der Friede ist endlich in naher Aussicht.

Da beginnt auch schon wieder das unterirdische Getöse, Gerumpel und Stoßen in der Rheingegend, die am 10. Februar 1871 Morgens 1/26 Uhr weithin erschüttert und aus dem Schlafe geweckt wird.

In Großgerau bemerkte man um die angegebene Zeit ein lang andauerndes Rollen, dem ein heftiger Stoß folgte. Die Bewegung pflanzte sich von W—O fort und war seit den großen Erschütterungen des Jahres 1869 eine der stärksten und anhaltendsten.

In Roßdorf, nicht ganz 3 Meilen SO davon bemerkte man um die genannte Zeit sechs Erschütterungen; gleich nach 5 Uhr 2 Stöße,

wovon der erste sehr stark, so daß viele Leute die Betten verließen. Ungefähr 10 Minuten nachher erfolgte die zweite Erschütterung, zwar viel schwächer, aber mit einem starken dumpfen Dröhnen begleitet. Bald nach 6 Uhr verspürte man wieder zwei Stöße, wovon der letztere ungefähr 6 bis 8 Minuten nach dem ersten und zwar viel stärker wahrgenommen wurde. Ebenso erfolgten bald nach 7 Uhr 2 Stöße, aber schwächer als die vorhergehenden.

In Pfungstadt, 2 Meilen SSO von Großgerau folgten sich auch eine Reihe von Stößen. Zuerst um 5 Uhr 32 Min. wurden die Bewohner durch ein an Stärke und Dauer sich auszeichnendes Erdbeben im wahren Sinne des Wortes erschreckt. Wie es scheint, kam die Bewegung von Westen, war aber mehr eine schüttelnde, als stoßende. Einige Secunden darauf folgte eine schwächere, dann wieder eine stärkere. 5 Uhr 40 Min. folgte die vierte heftige zitternde Bewegung, 6 Uhr 23 Min. eine schwache, gleich darauf eine starke. 6 Uhr 40 Min. wieder eine sehr starke Bewegung, die mindestens 10 Minuten in schwachen Schwingungen noch nachempfunden wurde.

Nicht überall wurden mit derselben Schärfe verschiedene Stöße unterschieden, soviel aber geht aus allen Mittheilungen hervor, daß der Stoß um ½6 sehr heftig und andauernd war. In Biblis schwankte eine gußeiserne Säule, welche einen Durchzug in der Mitte des Zimmers trägt, wie ein Pendel hin und her. In Lampertheim wurden bei dem ersten, circa 4—6 Minuten andauernden, mit einem rollenden Brausen verbundenen Stoße die massivsten Gebäude in ihren Grundfesten erschüttert; Bettstellen, Tische, Stühle, Schränke ꝛc. wankten — kurz, es war, wie sich der Volksmund ausdrückt, „als wollte der jüngste Tag werden". So viel Einsender gewahrte, schien ihm die Erschütterung von Westen nach Osten zu gehen. Später wurden noch zwei weitere, aber unbedeutende Erdstöße wahrgenommen.

In Bensheim begann die Naturerscheinung mit einem Getöse, als ob in der Ferne ein Kanonenschuß erfolgt sei. Alle Gegenstände in den Häusern rüttelten hin und her.

Im Odenwalde selbst waren die Erscheinungen noch heftiger. So schreibt ein Correspondent der Darmstädter Zeitung von Brandau, Kr. Dieburg, 10. Febr.: Heute Morgen, ½6 Uhr, verspürte man dahier einen sehr heftigen Erdstoß, der beinahe 2 Minuten mit donnerähnlichem Getöse anhielt. Nicht nur alle Fenster und Thüren klirrten und die Gebäude schwankten, sondern 7 Schornsteine stürzten zusammen. 5 Min. später folgte ein zweiter Stoß, der nur dem Rollen eines entfernten Donners glich, ohne merkliche Erschütterung. 5 Minuten später ein dritter heftiger Stoß. Bis 7 Uhr erfolgten 7 Stöße, theils stärker, theils schwächer. Bis halb 1 Uhr waren 11 Stöße vernommen.

(Fortsetzung folgt.)

Bessel's Antheil an der Entdeckung der Veränderlichkeit der Eigenbewegungen gewisser Fixsterne.

Von zwei verschiedenen Seiten fast gleichzeitig aufgefordert, eine genauere Darstellung des Antheils, welchen der berühmte Königsberger Astronom Bessel an der Entdeckung der Bewegung des Sirius um eine ihm benachbarte dunkle Masse besitzt, zu geben, komme ich diesem Wunsche an gegenwärtiger Stelle um so lieber nach, als über diesen Gegenstand zur Zeit noch sehr unrichtige Ansichten herrschen und desselben in populären Werken stets nur mit wenigen Worten gedacht worden ist. Bessel's Antheil in dieser Beziehung ist ein bedeutend größerer, als man gewöhnlich annimmt; er hat die Erscheinung gleich in ihrer ganzen Tragweite erkannt, so daß der nachfolgenden Zeit nur übrig blieb in seine Fußstapfen einzutreten, den Weg zu gehen, den er gezeigt, ohne wesentlich Neues seinen Schlußfolgerungen hinzufügen zu können.*) Bessel gelangte zu den von ihm geraume Zeit hindurch ganz allein vertretenen Ergebnissen, indem er aus seinen Beobachtungen zuerst bemerkte, daß die Eigenbewegungen einzelner Fixsterne nicht Jahr für Jahr die gleichen blieben, sondern in kurzer Periode beträchtliche Veränderlichkeit zeigten, was bei der größten Mehrzahl der Fixsterne nicht der Fall war. Die ersten Vermuthungen über die Veränderlichkeit der eigenen Bewegung gewisser Fixsterne entstanden bei Bessel in Folge seiner „Neuen Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne.“ (Astr. Nachr. Nr. 422.) Damals (1841) fand der berühmte Astronom eine so große Uebereinstimmung seiner neueren Beobachtungen mit den früheren Bestimmungen, daß sie nach seinen Erfahrungen nicht größer erwartet werden konnte. Nur zwei Sterne α Canis minoris und α Aurigae zeigten Abweichungen, jener von — 1″,64, dieser von + 1″,15. Bei diesen Sternen hielt jedoch Bessel die neuere Bestimmung von α Aurigae für weniger sicher, aber die Abweichung des andern erklärte er für „wirklich auffallend, da die Beobachtungen dieses Sterns, sowohl früher als jetzt, hinreichend oft wiederholt sind und genügend erscheinen.“ Im Jahre 1844 kam Bessel in einer größeren Abhandlung „Ueber Veränderlichkeit der eigenen Bewegung der Fixsterne“ (Astr. Nachr. Nr. 514—516) auf die

*) Die Entdeckung der Veränderlichkeit der Eigenbewegungen einzelner Fixsterne, besonders des Sirius, hat hinterher in populären Schriften Anlaß zu manchen Wunderlichkeiten gegeben. Karl Riel in seinem Buche: „Die Sternenwelt in ihrer geschichtlichen Entwickelung“ widmet ein besonderes Kapitel den Betrachtungen über „leuchtende und dunkele (?) Sonnen“ und hält die Entdeckung des Kreisens leuchtender Sonnen um dunkle Körper für eine der drei Epochen der Astronomie. Nun hat aber die Entdeckung des Siriusbegleiters durch Clark in Cambridge gezeigt, daß die angebliche „dunkle“ Sonne in jedem genügend starken Fernrohr sichtbar, also keineswegs dunkel ist!

bemerkten Abweichungen zurück. „Die zweite hiesige Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne (für 1840)“, sagt er, „entfernt sich in dem Falle das Procyon so weit von der ersten Bestimmung (für 1820), daß sie, durch Vergleichung mit der aus Bradley's Beobachtungen abgeleiteten Declination für 1755, den Stern 1″,64 nördlicher angibt, als es für 1820 festgesetzt wurde. Eine ähnliche Abweichung von den früheren Bestimmungen für 1815 und 1825 ist in der Rectascension des Sirius seit etwa 1834 dadurch auffallend geworden, daß die aus seinen Beobachtungen hervorgehenden Verbesserungen der Uhrzeit, mit Anfangs seltenen, jetzt ganz fehlenden Ausnahmen, wenn positiv kleiner, wenn negativ größer sind, als die aus den Beobachtungen anderer Fundamentalsterne abgeleiteten, so daß Sirius, seit 10 Jahren, in größerer Rectascension erscheint, als die auf der Vergleichung der Bestimmungen für 1755 und 1825 beruhenden Tabulae Regiomontanae ihm anweisen. Der Unterschied ist bis auf fast 5″ oder ein Drittel Zeitsecunde angewachsen. — Ich beabsichtige gegenwärtig, nachzuweisen, daß diese Unterschiede nicht etwa Folgen von Unvollkommenheiten der Bestimmungen, aus welchen sie hervorgehen, sondern in der Veränderlichkeit der Bewegungen der Sterne selbst begründet sind. Ich könnte noch andere ähnliche, wenn auch sich in geringerer Größe offenbarende Fälle aufzählen; der Nachweisung ihrer Ursache aber kann ich nur in den beiden angeführten Fällen diejenige Unzweideutigkeit geben, welche vorhanden sein muß, ehe man geneigt sein kann, die für die praktische Astronomie so wichtige und für die Erkenntniß der physischen Beschaffenheit des Fixsternsistems so interessante Erscheinung veränderlicher eigener Bewegungen von Fixsternen als in der Natur vorhanden anzunehmen.“ Ihre Wichtigkeit für die praktische Astronomie erlangt diese Erscheinung, indem es dadurch unstatthaft wird, den Ort eines Sterns für eine unbestimmte Zeit aus seinen für zwei bestimmte Zeiten festgesetzten Oertern zu folgern; wodurch z. B. die bis jetzt für gerechtfertigt gehaltene Uebertragung des Resultats zweier Fundamental-Cataloge auf andere Epochen so lange unsicher wird, als man nicht zur Kenntniß der Art der Veränderlichkeit der Bewegungen der darin enthaltenen Sterne gelangt sein wird. Ihr Interesse für die Erkenntniß der physischen Beschaffenheit des Fixsternsystems erlangt sie, indem sie auf die Annahme zurückweiset, daß Sterne, deren veränderliche Bewegungen bemerkbar werden, Theile von Systemen sind, welche, vergleichungsweise mit den großen Entfernungen der Sterne von einander, auf kleine Räume beschränkt sind.“ Bessel geht nun zur Aufstellung und Discusion der Differentialgleichungen der Bewegungen sowohl des Sterns als der Sonne über und kommt auf diese Weise zu dem Resultate, daß ein Stern nur dann eine, hundertjähriger Beobachtung merklich werdende Veränderlichkeit der eigenen Bewegung eines andern Sterns hervorbringen kann, wenn entweder

1) seine Masse im Verhältnisse zur Sonnenmasse sehr groß, oder

2) seine Entfernung von dem zweiten Sterne im Vergleich zu der einer Parallaxe von 1″ entsprechenden Distanz, sehr klein, oder endlich

3) seine Entfernung von der Sonne sehr gering ist.

Bessel bemerkt, daß eine merkliche Veränderlichkeit der eigenen Bewegung auch

4) aus dem Zusammenwirken der vorhandenen unzähligen Sterne hervorgehen könne.

Der Königsberger Astronom weist nun leicht die sub 1) angeführte Möglichkeit als nicht thatsächlich zurück. „Wenn nämlich die merkliche Veränderlichkeit die Wirkung der Anziehung einer sehr großen, aber nicht in einer sehr kleinen Entfernung befindlichen Masse wäre, so würde sie sich während geraumer Zeit mehr in gleicher Richtung und Größe äußern, indem die, diese bestimmende gegenseitige Stellung der Masse des Sterns und der Sonne sich selbst in so langer Zeit nicht erheblich ändert; sie würde sich also bis zu beträchtlicher Größe anhäufen, und die anfangs vorhandene scheinbare Bewegung des Sterns im Laufe der Zeit beträchtlich verändern. Die kleinen Bewegungen der Sterne, die wir sehen, würden also mit der Voraussetzung ihrer in kurzer Zeit merklich werdenden Veränderlichkeit, nur unter der Annahme vereinbar sein, daß diese Veränderlichkeit die früher groß gewesenen eigenen Bewegungen in gerade jetzt kleine verwandelt habe, so wie später wieder in große entgegengesetzte verwandeln werde. Diese Annahme ist schon für einen Stern sehr wenig wahrscheinlich; die Wahrscheinlichkeit ihrer gleichzeitigen Richtigkeit für verschiedene Sterne, kann als verschwindend betrachtet werden. Aber abgesehen von der dieser Annahme fehlenden Wahrscheinlichkeit, berechtigen auch die ältesten Beobachtungen der Oerter der Fixsterne zu ihrer Zurückweisung. Wenn nämlich die Rectascension des Sirius im Jahre 1843 um 5″ größer ist, als sie aus der Vergleichung seiner Rectascensionen für 1755 und 1825, unter vorausgesetzter unveränderlicher eigener Bewegung hervorgeht, und wenn dieser Unterschied durch die von der Annahme bedingte beständige Veränderlichkeit der eigenen Bewegung erklärt werden soll, so beträgt diese jährlich + 0″,006314, und ihr Einfluß auf die vor 2000 Jahren bestimmte Rectascension des Sterns etwa viertehalb Grad; welche Größe weit außerhalb der Unsicherheit des Hipparch'schen Verzeichnisses liegt." — Derselbe Grund, der hier gegen die erste Erklärungsart einer in kurzer Zeit merklich werdenden Veränderung der eigenen Bewegung eines Sterns geltend gemacht wurde, trifft auch die vierte. „Es bleiben also nur die zweite und dritte Erklärungsart übrig, d. h. der anziehende Körper muß entweder dem Sterne, welcher die merkliche Veränderung zeigt, oder der Sonne sehr nahe sein. Da aber ein anziehender Körper von beträchtlicher Masse in sehr kleiner Entfernung von der Sonne sich in den Bewegungen des Planetensystems nicht verrathen hat, so wird man auf seine sehr kleine Entfernung von dem Sterne, als auf die einzig statthafte Erklärung der im Laufe eines Jahrhunderts merklich werdenden Veränderung der eigenen Bewegung des letzteren zurückgewiesen. Der Stern, der diese Veränderung zeigt, ist also ein Theil eines auf einen kleinen Raum beschränkten Systems; die Veränderung kehrt periodisch wieder, wie die Bewegungen des letzteren, und ihre periodische Wiederkehr ist nothwendig, um sie mit dem Fehlen

in das Unbestimmte fortgehender Anhäufung ihres Einflusses vereinbar zu machen. — Wenn das System als Doppelstern bekannt ist, sie kann die Beobachtung einer Veränderlichkeit der Bewegung eines seiner Bestandtheile nicht überraschen, indem ihr Vorhandensein und ihre Wiederkehr in der Periode der Umlaufsbewegung beider Bestandtheile um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt nothwendig sind. Wenn sie dagegen an einem einfach erscheinenden Stern bemerkt wird, so führt sie auf die Annahme, daß er der einzig sichtbare der Theile eines kleinen Systems ist; auf eine Annahme, deren Statthaftigkeit nur bestritten werden könnte, wenn Grund vorhanden wäre, die Eigenschaft des Leuchtens für eine wesentliche der Masse zu halten. Daß zahllose Sterne sichtbar sind, beweiset offenbar Nichts gegen das Dasein zahlloser unsichtbarer. Daß der berühmte Tychonische Stern in der Cassiopeja unsichtbar vorhanden ist, ist nicht zweifelhaft."

Bessel geht nun zuerst zu einer genauen Discussion sämmtlicher vorhandenen Declinationsbestimmungen von α Canis minoris über und zeigt, daß die Königsberger Bestimmungen von 1838 und 1844 um + 2",11 und resp. 3",81 von den berechneten abweichen. Er findet hierdurch die Veränderlichkeit der eigenen Bewegung des Procyon in Declination so sicher bewiesen, als etwas durch Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte überhaupt bewiesen werden kann. Eine weitere Untersuchung von 10 Declinationsverzeichnissen, aus denen 8 Sterne herausgezogen wurden, deren Declinationen im Mittel sehr nahe gleich derjenigen des Procyon sind, bestätigte diesen Schluß. Denn es ergab sich, daß das Fortschreiten der Unterschiede zwischen der Declination des Procyon und den Declinationen der acht verglichenen Sterne, von 1820 an zu offenbar, und die Genauigkeit jeder der Zahlen, unter welchen es stattfindet, zu gut verbürgt ist, als daß seine Erklärung durch zufällige Fehler der Verzeichnisse statthaft erscheinen könnte. „Ich nehme also," fährt Bessel fort, „als ein unzweifelhaftes Resultat der Beobachtung an, daß die Voraussetzung der Unveränderlichkeit der Declinationsbewegung des Procyon, beziehungsweise zu den acht verglichenen Sternen, unrichtig ist." Ueber die Art der Veränderlichkeit der Bewegung fand Bessel in den vorhandenen Beobachtungen nur eine Andeutung, nämlich durch die Bestimmungen Piazzi's für das Jahr 1800. Betrachtet man diese Angabe als genügend, so erkennt man darin, daß der Unterschied zwischen der Annahme der unveränderlichen Bewegung und der Wirklichkeit zwischen 1755 und 1820 ein Maximum gehabt hat, daß Procyon durch den nördlichsten Theil seiner Bahn am Himmel gegangen ist, während er jetzt (1844) wieder darauf zugeht." Auch eine Vergleichung verschiedener anderer Angaben Piazzi's über die Declinationen der Fundamentalsterne fand Bessel nicht geeignet, Verdacht gegen die Andeutung einer kurzen Periode der Bewegung des Procyon zu erregen, doch müsse die Zeit die Art der Veränderlichkeit der Bewegung erst weit vollständiger entwickeln, ehe sie berechtigen könne, die Erlangung ihrer näheren Kenntniß zu versuchen. —

Die Rectascension des Sirius hatte zwischen den aus den Bradley'schen Beobachtungen (für 1755) und den Königsberger Bestimmungen (von 1825) berechneten Oertern und den späteren Beobachtungen stets eine gute Uebereinstimmung gezeigt. Allein gegen 1834 fing Bessel an einen Fehler der berechneten Rectascension des Sirius in den Uhrcorrectionen zu bemerken. Die später vorgenommene Untersuchung ergab, daß man die berechnete Rectescension für 1735 um 0,s188 vergrößern müsse, um sie mit den von 1833—1836 von Busch in Königsberg angestellten Beobachtungen in Uebereinstimmung zu bringen. Diese Untersuchung ging von den Rectascensionen der Sterne β und α Orionis und α Canis minoris aus, die deshalb von Bessel zur Vergleichung gewählt wurden, weil sie unter den Fundamentalsternen dem Sirius am nächsten sind und auch auf allen Sternwarten häufig beobachtet zu werden pflegen. Im Jahre 1843 fand Bessel die Abweichung noch größer, sie fand sich im Mittel aus seinen Beobachtungen und denjenigen von Busch zu 0,s318, hatte sich also in 8 Jahren um mehr als ein Achtel Zeitsecunde vergrößert. Um ein möglichst einwurfsfreies Urtheil zu gewinnen, untersuchte Bessel 10 unabhängig von einander dastehende Verzeichnisse von Rectascensionen der Fundamentalsterne und kam hiebei zu dem Ergebnisse, daß sie sämmtlich den Widerspruch gegen die Annahme einer Unveränderlichkeit der Eigenbewegung des Sirius verstärken. „Ich setze also," sagt Bessel, „der aus den Beobachtungen der Declination des Procyon gezogenen Folgerung die zweite ähnliche hinzu, daß die Voraussetzung der Unveränderlichkeit der Rectascensionsbewegung des Sirius, beziehungsweise zu den Sternen β, α Orionis und α Canis minoris, mit den Beobachtungen unvereinbar ist." Was die Art der Veränderlichkeit der relativen Bewegung des Sirius anbelangt, so bemerkt Bessel, daß zwar schon der bloße Anblick der Zusammenstellung der Beobachtungen mit der Annahme unveränderlicher eigener Bewegung, hinreichend erkennen lasse, daß die Unterschiede zwischen beiden, so wie auch ihr Maximum, durch eine Periode von etwa einem halben Jahrhundert erklärt werden können, doch müsse jeder Versuch zu ihrer näheren Kenntniß zu gelangen, so lange unterbleiben, bis fernere Beobachtungen die Erscheinung selbst beträchtlich vollständiger entwickelt haben werden. „Die Astronomie," so schließt Bessel seine wichtige Abhandlung, „gewinnt erst durch neue Resultate, wenn ihre Unzweideutigkeit vollständig vertreten werden kann; nicht das frühzeitige Errathen derselben, sondern die Erwerbung der Grundlagen ihrer genügenden Kenntniß, muß Gegenstand der Bemühungen sein."

K.

Astronomischer Kalender für den Monat
August 1871.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z.—W.Z. h m	Sonne. scheinb. AR. h m s	Sonne. scheinb. D. ° ′ ″	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR. h m s	Mond. scheinb. D. ° ′ ″	Mond im Meridian. h m
1	+ 6 4,78	8 44 33,78	+18 5 44,4	21 20 39,97	—19 27 41,4	13 12,1
2	6 1,06	8 48 26,61	17 50 33,6	22 18 2,68	15 24 23,4	14 5,2
3	5 56,75	8 52 18,84	17 35 5,3	23 11 33,87	10 36 41,4	14 54,3
4	5 51,84	8 56 10,47	17 19 19,9	0 1 47,76	5 26 10,1	15 40,4
5	5 46,35	9 0 1,52	17 3 17,5	0 49 37,30	— 0 10 30,2	16 24,5
6	5 40,27	9 3 51,99	16 46 58,5	1 36 0,46	+ 4 56 32,8	17 7,8
7	5 33,63	9 7 41,88	16 30 23,3	2 21 52,90	9 44 9,4	17 51,1
8	5 26,41	9 11 31,19	16 13 32,0	3 8 4,08	14 3 16,5	18 35,4
9	5 18,62	9 15 19,94	15 56 24,9	3 55 14,26	17 45 36,1	19 21,1
10	5 10,27	9 19 8,13	15 39 2,4	4 43 50,94	20 42 59,7	20 8,7
11	5 1,37	9 22 55,75	15 21 24,8	5 34 4,62	22 47 26,6	20 57,8
12	4 51,91	9 26 42,82	15 3 32,3	6 25 45,70	23 51 39,3	21 48,2
13	4 41,91	9 30 29,35	14 45 25,4	7 18 25,15	23 50 9,4	22 38,8
14	4 31,36	9 34 15,33	14 27 4,2	8 11 21,20	22 40 33,5	23 29,2
15	4 20,28	9 38 0,77	14 8 29,2	9 3 51,43	20 24 25,1	— —
16	4 8,67	9 41 45,68	13 49 40,6	9 55 25,28	17 7 19,8	0 18,4
17	3 56,53	9 45 30,07	13 30 38,8	10 45 51,92	12 58 20,4	1 6,4
18	3 43,88	9 49 13,94	13 11 24,1	11 35 22,15	8 8 58,8	1 53,4
19	3 30,72	9 52 57,29	12 51 56,8	12 24 25,26	2 52 27,3	2 40,0
20	3 17,05	9 56 40,14	12 32 17,4	13 13 44,22	+ 2 36 49,3	3 27,0
21	3 2,89	10 0 22,50	12 12 26,0	14 4 10,19	— 8 3 15,7	4 15,3
22	2 48,25	10 4 4,37	11 52 23,1	14 56 35,72	13 9 51,8	5 6,0
23	2 33,14	10 7 45,77	11 32 9,0	15 51 45,16	17 38 2,4	5 59,8
24	2 17,56	10 11 26,71	11 11 44,0	16 50 0,28	21 8 8,8	6 57,1
25	2 1,54	10 15 7,20	10 51 8,5	17 51 3,61	23 21 29,4	7 57,4
26	1 45,10	10 18 47,26	10 30 22,7	18 53 49,43	24 3 58,1	8 58,9
27	1 28,24	10 22 26,91	10 9 27,1	19 56 35,48	23 10 17,9	9 59,7
28	1 10,99	10 26 6,17	9 48 21,8	20 57 36,75	20 46 10,6	10 57,8
29	0 53,37	10 29 45,05	9 27 7,2	21 55 40,59	17 6 49,6	11 52,4
30	0 35,39	10 33 23,58	9 5 43,7	22 50 21,78	12 32 48,1	12 43,2
31	+ 0 17,08	10 37 1,77	+ 8 44 11,4	23 41 55,56	— 7 25 36,1	13 30,9

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
August 1. 6^h $2{,}5^m$	43 κ Steinbock	4. Größe
„ 9. 12 51,8	74 ε Stier	4—5. „
„ 11. 15 23,9	7 η Zwillinge	3. „
„ 11. 19 7,3	13 μ Zwillinge	3. „
„ 13. 8 15,9	77 κ Zwillinge	3—4. „
„ 23. 2 37,1	8 β^1 Scorpion	3. „
„ 23. 5 22,3	14 ν Scorpion	4. „
„ 25. 9 6,4	Saturn	1. „
„ 28. 15 30,0	43 κ Steinbock	4. „

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

August	α Leyer.		α Polaris.		α Wassermann.	
	18^h 32^m	+ 38° 40′	1^h 12^m	+ 88° 37′	21^h 59^m	— 0° 56′
8	36″,22	1″,9	5″,40	5″,6	11″,62	33″,36
18	36,07	4,4	12,42	8,1	11,72	33,54
28	35,89	6,7	19,26	11,1	11,78	33,67

Planeten-Ephemeriden.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Aug. 5	10 28 6,02	+10 8 0,7	1 33,9
10	10 54 0,16	6 46 37,5	1 40,1
15	11 16 38,84	3 33 21,2	1 43,0
20	11 35 52,07	+ 0 35 37,3	1 42,5
25	11 51 5,30	— 1 57 28,3	1 38,0
30	12 1 12,51	— 3 53 13,8	1 28,4
Venus.			
Aug. 5	11 44 48,14	— 0 21 37,8	2 50,5
10	11 57 13,99	2 32 33,3	2 43,3
15	12 8 5,42	4 33 48,7	2 34,4
20	12 17 4,56	6 25 51,2	2 23,7
25	12 23 48,56	8 5 27,6	2 10,7
30	12 27 51,49	9 28 33,5	1 55,1
Mars.			
Aug. 5	13 34 21,41	—10 27 56,3	4 40,1
10	13 45 38,48	11 36 39,0	4 31,7
15	13 57 15,37	12 44 51,5	4 23,6
20	14 9 12,13	13 52 14,3	4 15,8
25	14 21 28,73	14 58 25,4	4 8,3
30	14 34 4,95	16 3 1,0	4 1,2

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Aug. 10	7 15 26,69	+22 22 37,6	22 1,5
20	7 24 15,11	22 6 55,1	21 30,9
30	7 32 34,14	21 47 10,4	20 53,5
Saturn.			
Aug 10	18 16 52,69	—22 42 50,0	9 2,9
20	18 15 19,41	22 44 47,4	8 21,9
30	18 14 24,97	22 46 30,4	7 41,6
Uranus.			
Aug. 10	8 1 42,69	+21 2 5,5	22 47,8
20	8 4 7,16	20 55 16,4	22 10,8
30	8 6 22,46	20 48 48,8	21 33,6
Neptun.			
Aug. 8	1 31 35,38	+ 7 44 18,7	16 25,5
20	1 31 11,39	7 41 14,9	15 37,8

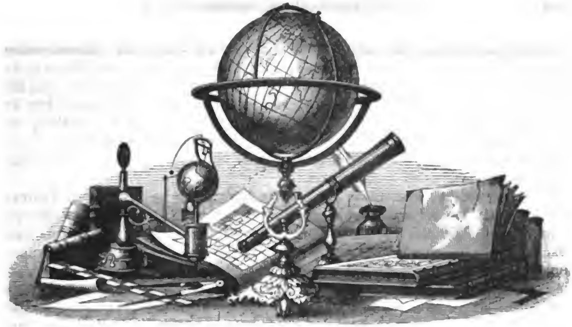
Mondphasen.

Aug. 7	$17^h 17,0^m$	Letztes Viertel.
10	8	Mond in Erdferne.
15	19 55,3	Neumond.
23	0 28,8	Erstes Viertel.
26	0	Mond in Erdnähe.
29	19 14,2	Vollmond.

Verfinsterungen der Jupitersmonde sind für kleinere Fernrohre während des August, wegen zu großer Nähe des Planeten bei der Sonne, nicht zu beobachten.

Planetenconstellationen.

August	**5.**	**22^h**	**Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**8.**	**11**	**Merkur im niedersteigenden Knoten.**
„	**13.**	**0**	**Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**13.**	**20**	**Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**17.**	**20**	**Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**18.**	**15**	**Merkur im Aphel.**
„	**18.**	**19**	**Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**19.**	**0**	**Venus in größtem Glanze.**
„	**21.**	**4**	**Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.**
„	**21.**	**13**	**Merkur in größter östl. Elongation, 27° 24′ v. Sonnenmittelpunkte.**
„	**23.**	**10**	**Venus im Aphel.**
„	**25.**	**9**	**Saturn vom Monde bedeckt.**



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Die Sonnenfinsterniss am 22. December 1870, beobachtet in Augusta auf Sicilien von P. Secchi. Pater Secchi berichtet über die von ihm am 22. December zu Augusta beobachtete Sonnenfinsterniß das Nachfolgende. Ungemein viele Vorbereitungen waren für die Sonnenfinsterniß getroffen, welche so ungünstig verlief. Das rasche Fallen des Barometers kündigte an, daß ein stürmisches Wetter im Anzuge sei; in der vorangehenden Nacht hatten wir Regen mit starkem Winde. Die Beobachter der italiänischen Commission waren in vier Gruppen vertheilt, ich selbst beschäftigte mich mit der Photographie, mit mir war Pater Denza, Direktor des Observatoriums zu Moncalieri, der das Spektrum der Corona untersuchen sollte. Meine Beschäftigung erlaubte mir nur noch eine oberflächliche Beschauung der Protuberanzen, was sehr wichtig war, um deren Form mit der im Spektroskop gesehenen zu vergleichen. Den ganzen Morgen hindurch beschäftigte ich mich damit, mit Hülfe des Spektroskops die ganze Peripherie der Sonne zu untersuchen. Pater Denza hatte, um, das Spektrum der Corona zu beobachten, an seinem schönen Fernrohre ein kleines Spektroskop à vision directe angebracht, um mehr Licht zu erhalten. Herr Delisa, Assistent am Observatorium von Palermo, unterstützte uns bei unsern Untersuchungen.

Die zweite Gruppe war gebildet aus den Hrn. Cacciatore und Agnello, welche den Auftrag hatten, die Zeit der verschiedenen Lichtphasen und die Größen derselben zu bestimmen. Hr. Plaserna beschäftigte sich außerdem mit der Polarisation den Corona.

Die dritte Gruppe bildeten die Herren Donati, Direktor der Sternwarte in Florenz, und Cantoni Paolo, Professor zu Messina. Sie beschäftigten sich mit Untersuchung des Spektrums, der Protuberanzen mit Hülfe eines von dem ersteren construirten Spektroskops von ungemein stark zerstreuender Kraft.

Die vierte Gruppe bildeten meteorologische und magnetische Beobachter, welche die Instrumente von fünf zu fünf Minuten beobachteten, und welche auf sonstige eintretende Phänomene ihre Aufmerksamkeit richteten. Diese Beobachter standen unter der Direktion des Pater Denza.

An den vorhergehenden Tagen waren Prof. Donati und ich damit beschäftigt, unsere mitgebrachten Chronometer zu reguliren und die Länge und Breite des Beobachtungsortes zu bestimmen, wobei uns Pater Denza unterstützte; außerdem beschäftigte ich mich mit der Bestimmung der örtlichen magnetischen Elemente. Nach diesen Vorbereitungen brach der Morgen des erwarteten Tages mit ungemeiner Heiterkeit an, jedoch war das Barometer sehr tief, der Wind kam aus West. Diese Umstände gaben uns kein gutes Prognosticum, ich beeilte mich den Rand der Sonne mit

Hülfe des Spektroskops zu analysiren, ich fand denselben besetzt mit ungemeinem Reichthum von Protuberanzen von verschiedenen Gestalten, von denen ich Abzeichnungen machte. Gegen Mittag fingen Cirren an uns zu beunruhigen, aber obgleich der Himmel wolkig war, konnten wir doch mit Beginn der Finsterniß vierzehn Photographien der partialen Phasen gut darstellen. Aber ungefähr eine Viertelstunde vor der Totalität fingen verschiedene Cirren sich an zu kondensiren, begünstigt durch die Kühle in Folge der Bedeckung der Sonne. Eine sehr dichte Wolke bedeckte die Sonne in dem Momente, als sie total verfinstert war. Glücklicherweise konnten wir noch vor Schluß der Totalität eine Photographie der Protuberanzen erhalten, welche einen Halbkreis bildete an der östlichen Seite der Sonnenscheibe; ihre Form stimmte überein mit der, welche ich am Morgen gesehen hatte; ihre Farbe war rosenroth, meist in eine gelbe Spitze auslaufend. Dieselbe Beobachtung wurde in Spanien gemacht. Die Kürze der Zeit und die Wolken hinderten mich Alles zu sehen. Die Corona war in der Nähe der Sonne wegen der Wolken nicht zu sehen, in einiger Entfernung fand Professor Blaserna dieselbe stark polarisirt. Pater Denza bemerkte mit dem Spektroskop in der Corona zwei helle Streifen, einen noch bei E Frauenhofers, den anderen in der Mitte zwischen Grün und Gelb. Ein bis zwei Minuten nach der Totalität befestigte ich das Spektroskop an das große Fernrohr von Cauchoix, mit dem ich die Photographie gemacht hatte und ich visirte nach den Spitzen der Phasen; das Spektrum war sehr discontinuirlich, obgleich der Spalt ziemlich breit war. Einige Minuten später verschwand diese Discontinuität. Diese Beobachtung scheint mir sehr wichtig zu sein, und giebt uns neue Aufschlüsse des Sonnenrandes.

Als eigenthümlich habe ich noch zu erwähnen die Erscheinung von fliegenden Schatten oder Bändern in dem Momente, als die Sonnensichel äußerst schmal war; man hat sie selbst zu Messina beobachtet, wo die Totalität nicht vollständig war. Diese Schatten stiegen an weißen Mauern in die Höhe und liefen über das Meer hinweg; die Breite der Bänder betrug 10—12 Centimeter an den Mauern, auf dem Meere schienen sie ungefähr $1\frac{1}{2}$ Meter Breite zu haben. Ein Beobachter bei Messina sah auf einen Augenblick die feine Sonnensichel verschwinden.

Erdwärme im Montcenis-Tunnel. Ansted und King haben Untersuchungen über die Erdwärme im Montcenis-Tunnel angestellt. In der Mitte des Tunnels beträgt die Tiefe unter der Oberfläche 5400 Fuß, während die tiefsten Bohrungen in Bergwerken und Brunnen 300 Fuß nicht überschreiten. Große Höhlungen wurden 10 Fuß tief in Zwischenräumen von 500 Meter seitwärts in den Felsen gebohrt, um die Temperatur des Felsens durch eigens hierfür beschaffte Thermometer zu bestimmen. 6200 Meter vom Südende des Tunnels in einer Tiefe von mehr als 5000 Fuß fand man eine Temperatur des Felsens von $22\frac{1}{2}^0$ R.

Abschmelzen der Gletschermassen in den Alpen. Gegenüber den zahlreichen Nachrichten über das gegenwärtige bedeutende Zurücktreten der Gletscherzungen in der ganzen Alpenkette, vom Dachstein im Osten angefangen, ist ein ziffermäßiger Nachweis über das Abschmelzen der Firnspitzen, welches von Mitgliedern der Alpenvereine im letzten Jahre vielfach beobachtet worden ist, von besonderem Interesse. Einen solchen finden wir in einem Aufsatze Professor Pfaundler's im 1. Hefte des 2. Bandes der Zeitschrift des Deutschen Alpenvereins. Pfaundler hat durch im Sommer 1870 in der Stubaier Gebirgsgruppe (Tiroler Centralalpen) vorgenommene trigonometrische Messungen gezeigt, daß die hohen, an oder über 11,000 Wiener Fuß hohen Firngipfel dieser Gegend seit sechs Jahren im Mittel um 17,57 Fuß (5,56 Meter) niedriger geworden, d. h. abgeschmolzen sind. Die Anzahl der 11,000 Fuß Höhe übersteigenden Gipfel ist dadurch im Stubaier Gebiet von vier auf drei gesunken. Einzelne Gipfel, welche vorher mit blendend weißer Firnkappe bedeckt waren, zeigen

jetzt nur mehr ihr dunkles Felsgerüste. — In der Habichtkette sind einige kleinere Hängegletscher gänzlich verschwunden. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871 N. 5).

Schwarzer Schnee. Am 31. Jan. 1870 fiel zwischen 2 und 4 Uhr Nachmittags in Arlovez in Frankreich bei einem starken Nordwind eine Schicht schwärzlichen Schnees. Die Erde war zuvor mit einem Schneeteppich von unbefleckter Weiße bedeckt, dem ersten ernstlichen Schnee des Winters 1869—70. In kurzer Zeit bedeckte sich die ganze Umgegend von Arlovez mit schwarzem Schnee. Der auf einer Oberfläche von 1 Quadratmeter gesammelte und durch Filtriren von dem geschmolzenen Schnee getrennte schwärzliche Staub wog 6,5 Gramme. Die Masse des Staubes betrug in Rücksicht auf den Raum, den er bedeckte, wenigstens 650,000 Kilogramme. In der Nacht vom 30—31. Januar fanden außerordentliche Windstöße statt.

Regenfall in England und Wales. Kein Land ist dichter mit Regenbeobachtern versehen als England und Wales, indem nicht weniger als 1093 Regenmesser über diese Gebiete vertheilt sind. Im Durchschnitt kommt je ein Beobachter auf einen Flächenraum von 1½ deutschen Quadratmeilen. Der Regenfall nach den Ergebnissen der vier Jahre 1866—69 schwankt außerordentlich. Das jährliche Maaß betrug in Sheerneß 79 Fuß über der See nur 7,84 Zoll im Jahre 1869, während in dem nämlichen Jahre bei Stye in Cumberland 1077 Fuß über dem Meere 207,5 Zoll Regen fiel. Die mittleren Niederschläge betragen 32,37 Zoll. Von einem „nassen" Tage sprechen die englischen Meteorologen, wenn binnen 24 Stunden mindestens 0,1 Zoll Regen fällt. Im Mittel giebt es in England 169 nasse Tage und zwar 315 bei Patterdale Hall in Westmooreland (1866) und 77 bei Beeston Lock in Nottinghamshire (1868). Sehr merkwürdig ist es, daß ganz wider Erwarten in England der örtliche Regenfall mit der senkrechten Höhe abnimmt, und zwar beträgt für je einen Fuß Erhebung der mittlere Ausfall 0,12 Zoll. Vereinigt man die Regenmesser gruppenweise je nach der Höhe, erhält man folgendes Bild:

Höhe des Regenmessers in Fußen.	Verminderung des Regenfalles bei senkrechter Erhebung. Ausfall an Regen.
Von 10—20	0,939 Fuß
„ 20—30	0,512 „
„ 30—40	0,395 „
„ 40—50	9,378 „
„ 50—60	9,305 „
„ 60—70	0,373 „

Der Ausfall vermindert sich also bei 30 Fuß schon um die Hälfte und scheint später ganz verschwinden zu wollen.

Ueber verschiedene partielle Klimate in Bezug auf endemische Krankheiten hat der Militärarzt Pauly eine gehaltreiche Studie geliefert, welche voll zahlreicher, in allen Welttheilen gesammelter Thatsachen ist und fast einen Cursus der nosologisch-ärztl. Klimatologie darstellen könnte. Pauly sagt: An verschiedenen Orten gestalten sich (je nach Oertlichkeit, Bodenbeschaffenheit, Höhe ꝛc.) die Endemien der heißen Länder ganz verschieden. In allen heißen Gegenden giebt es Lagen, welche sehr, ja völlig gesund sind, wahre Muster von hygienischen Aufenthaltsorten. Die Bedingung der Salubrität ist nicht die Höhe über dem Meer: z. B. die Küsten von Neugranada sind mäßig hoch; sie verdanken ihre Gesundheit dem steilen Meeresufer und den mächtigen luftreinigenden Winden. Die atlantische Küste von Mittelamerika, von feuchten Nordwestwinden bestrichen, feucht und schwül, eben und daher sumpfig und lagunenreich, ist von perniciösen Fiebern heimgesucht, während der westliche pacifische Abhang Mittelamerikas, der ohne Ebenen terrassenförmig abfällt, und die Nordostküste (die sogen. Costa fiuma) mit der Stadt St. Martha, trotz Regen und Hitze gesund sind. — Aehnliche Gegensätze finden sich in Südamerika: Rio Janeiro mit Umgegend entnervend und krankmachend, die Provinzen Bahia und Pernambuco gesund, obgleich dem Aequator näher liegend; Ursache die stärkenden SW-

Passatwinde. Wieder kann eine einzelne Oertlichkeit eine Ausnahme machen, z. B. die Stadt Pernambuco selbst, am Zusammenfluß zweier Ströme kurz vor deren Einfluß in den Ocean gelegen, ist dem Fieber sehr ausgesetzt (vielleicht von der Mischung des Salz- und Seewassers, wodurch täglich Milliarden niederer Organismen absterben, dies bemerkt man wenigstens in Italien öfters. — Von der Regel, daß die pacifische Küste Amerikas gesund ist, machen einzelne Strichen zwischen Guajaquil und Panama Ausnahmen, weil da Windstillen und dicke Seenebel herrschen und Passatwinde fehlen. — An allen Westküsten der Continente spielt das Vorherrschen westlicher Winde eine große heilsame Rolle: es verursacht die körperliche Kräftigkeit der Britten, der Bretagner und Normander. — Auf Madagascar erzeugen die Anschwemmungen des Hivondro-Flusses die berüchtigten Fieber; aber auf den Höhen zu Tananarive, wo Moussonwinde abwechselnd aus SW und NO blasen, fehlen die Fieber gänzlich. — Die Südsee-Inseln (Tahiti rc.) obgleich flach und mit stehenden Wassern versehen, sind gesund durch die beständig blasenden Winde; ebenso die Pampas-Ebenen am Platastrom; und sogar die sumpfreichen Ebenen am Zusammenfluß des Parana und Paraguay sind troß großer Hitze gesund und haben eine kräftige arbeitsame Bevölkerung, weil sie fortwährend den Steppenwinden (pamperos), meistens aus SW, ausgesetzt sind. — Insel Maurice hat zwar im Hafen Port Louis wirkliche Sümpfe, aber wegen der stets wehenden Moussons keine Wechselfieber; dagegen andere eigenthümliche Krankheiten als Milchharnen, Lymphgefäß-Erweiterungen, arab. Elephantiasis, Anämie der Creolen und Einwanderer, viel Cholera. — Ostindien. In Calcutta, heiß und feucht gelegen, herrscht Anämie mit Cholämie (teint de Calcutte). In den sumpfigen, aber stark bewaldeten Ebenen (Teray) am Fuß des Himalaya-Gebirges hausen bösartige Junglefieber (eine einzige Uebernachtung daselbst kann einen Mann tödten!) und heftige Cholera; die Einwohner sind bleich und gelb, scrofulös, muskelschwach rc. — Dagegen die Bergvölker (Afghanen und Balutschen) sind kräftig und tapfer auf ihrer von Stürmen und Witterungswechseln arg heimgesuchten Hochebene. — Coromandel, Pondichery, Trankebar, Ceylon u. s. w. sind troß großer Hitze gesund wegen der herrschenden Mounsonwinde; desgl. Singapur, fast unter dem Aequator und sehr feucht gelegen. (Aehnliche Beispiele könnten wir aus den neuern ostindischen Reisen von Wallace und Bickmore beibringen.) — In ähnlicher Weise verhält es sich an den Küsten Afrikas; die Flußmündungen des Senegal und Gambia (und noch mehr die des Niger und Gabon), sowie die Niederungen am Fuß der abyssinischen Alpen sind von bösartigen Fiebern heimgesucht. — Aehnliche Verhältnisse finden sich in Südfrankreich, woselbst der Mistral eine ähnliche Rolle spielt, wie der „Norte“ genannte Wind in Mexiko. Von Avignon sagt ein altes Sprüchwort: „cum vento fastidiosa, sine vento venenosa.“ — Marseille, wo die Hafenausdüftungen oft böse Fieberepidemien hervorgebracht haben, ist von solchen auch oft durch Eintreten des Mistral befreit worden. — Die Ostküste Spaniens hat zwischen dem Meer und den Bergabfällen schmale, fruchtbare, fast tropisch erwärmte Ebenen, in denen aber immer schlimme Fieber hausen, weil Wind fehlt. (So ist es auch, nach Gregorovius u. A. an der Ostküste von Corsica). Sehr ungesund ist Barcellona, über dessen Volksseuchen Dr. Pauly ausführlich berichtet. — Dr. Pauly geht nun des Weitern auf die klimatischen Verhältnisse von Algerien über, welche er sehr im Einzelnen bespricht. Vorwiegend sind Windstillen (fast wie in der Region der Calmen) und continentale Winde; die Seebrisen mit ihrer abkühlenden stärkenden Wirkung sind selten und bringen nicht tief genug in das Land. Die dermalen herrschende Gewohnheit, den Ackerbau nur in den Thälern und Tiefebenen zu treiben, wo Wechselfieber herrschen, mache Algerien jetzt ungesund; man könnte ganz gut die Höhen wieder bewalden, bewässern und die Abhänge unter den Pflug nehmen. — Daß in Gegenden, wo das Trinkwasser eisenhaltig ist, Wechselfieber zahlreich herrschen, bestätigt auch Dr. Pauly. Vor

Allem betont er aber wiederholt, als Hauptresultat dieser Studie:

„daß in den heißen Ländern das Vorhandensein von Alluvial-Boden und üppiger Vegetation in Verbindung mit feuchter Wärme nicht ausreicht, um Fieber zu erzeugen, sondern daß dazu noch ein Element, nämlich mangelnde Ventilation hinzutreten muß. Wo regelmäßige constante Winde (Passate, Mounsone ꝛc.) herrschen, da ist das Klima gesund, und wo ihnen der Zugang versperrt ist (oft wenige Meilen davon entfernt), da herrschen Krankheiten. Die Miasmen entwickeln sich in beiden Fällen, aber nur in letzteren Fällen haben sie Macht genug, um zu schaden."

Orangenbäume in Australien. Australien wird vielfach für unfruchtbarer gehalten, als es wirklich ist. Wenn auch sehr große Strecken durch Wassermangel ganz unbebaubar sind und selbst den Karavanen der Entdeckungsreisenden mit Elend und dem Tode drohen, und andere Strecken nur für die Schafzucht verwendbar sind, so giebt es doch auch wieder einzelne Bezirke von vorzüglicher Fruchtbarkeit und reichsten Bodenertrages. Außer der Strecke, deren hier kürzlich gedacht wurde, giebt hierfür der Orangenhandel in Neusüdwales ein schlagendes Beispiel. Eine beträchtliche Strecke Landes ist daselbst mit Orangenbäumen bepflanzt, und namentlich eigenet sich dazu Cumberland, das zugleich den Vortheil eines guten Marktes und einer Eisenbahnverbindung bietet. Tausende von Kisten mit Orangen kommen jährlich von den Paramatta-Orangerien herab nach Sydney und werden von da nach Melbourne, Südaustralien, Tasmanien, Neuseeland ꝛc. verschifft. Dabei ist für denjenigen, der die praktische Behandlung der Bäume versteht, der Gewinn sehr beträchtlich. In vielen Fällen aber wurden die Bäume durch überreiche Fruchtbarkeit erschöpft. Die meisten Orangerien sind neu angelegt; einige der älteren Bäume aber haben eine Höhe von 35 Fuß erreicht, und die Krone einen Durchmesser von 33 Fuß. Bäume von dieser Größe, deren aber in der Colonie wenige sind, lieferten in manchen Jahren 12000 Orangen, von welchen das Dutzend zu 6 Sgr. verkauft werden können. Der Geldbetrag von einem einzigen Baum kann also sehr beträchtlich sein. B.

Steinsalz in Australien. Steinsalz, das bis dahin nicht in Australien gefunden worden war, ist in einem vier Fuß mächtigen Lager bei Scone in Neusüdwales entdeckt worden. Für die Colonie verspricht dieser Fund von großer Wichtigkeit zu werden. Wie aber derartige Entdeckungen von Mineralschätzen verschieden beurtheilt werden können, zeigt ein Befehl des Gouvernements auf Madagaskar, wonach verboten wird, das daselbst jüngst entdeckte Gold aufzusuchen, weil dadurch zu viele Fremde ins Land gezogen werden könnten! B.

Die See-Erde in den nördlichen Gegenden Schwedens. Auf mehreren Stellen in den nördlichen Lehen, sowie auch auf der einen und der anderen Stelle in dem übrigen Schweden, kommt theils an der Oberfläche, theils auf geringerer oder größerer Tiefe unter der Dammerde eine unfruchtbare Erde, die sogenannte See- oder Alaunerde vor, welche die Vegetation zerstört.

Aus dem nördlichen Helsingland sind der königl. schwedischen Landbau-Akademie dergleichen Erdproben übersandt worden, theils aus Moor- und Schlammerde (Proben von der Oberfläche), theils aus Thon (Untergrundproben) bestehend, welche sich von gewöhnlichen Bodenarten dadurch unterscheiden, daß sie ohne Ausnahme in Wasser leicht lösliche schwefelsaure Eisenoxydul- und Thonerdesalze enthalten, d. h. dieselben Salze, welche bei der Alaunbereitung aus dem Alaunschiefer nach gehörigem Rösten ausgelaugt werden.

Relativ zur lufttrockenen Erde betrug der Schwefelsäuregehalt wenigstens 1,7 und höchstens 4,2 pCt., entsprechend wenigstens ca. 6 und höchstens ca. 14 ½ pCt. gewöhnlichem (krystallisirtem) Eisen- oder grünem Vitriol.

Da die bei der Analyse gefundenen schwefelsauren Salze in Wasser löslich

sind, so beruht ihre Prozentmenge in den fraglichen Erdarten sichtlich darauf, bis zu welchem Grade diese letzteren der Trockniß, welche die Salzlösung mitunter so concentrirt, daß die Erdoberfläche mit einer Salzkruste bekleidet wird, oder der Auslaugung durch hinzuströmendes Wasser ausgesetzt waren, da hierdurch die Menge der schädlichen Salze vermindert wird.

Die Gegenwart der genannten Salze wird leicht dadurch erkannt, daß die damit imprägnirte Erde nach der Extraction mit Wasser und der Abfiltrirung des letzteren eine Lösung giebt, die wie Tinte schmeckt und mit Galläpfeldecoct sich schwarz färbt.

Für Pflanzenbau können dergleichen Erdarten für durchaus unfruchtbar erklärt werden. Bei hohem Salzgehalt können sie sogar anderem Boden, der damit bedeckt wird, ihre eigene Unfruchtbarkeit mittheilen, insofern sie nicht vorher mit so vielem gelöschten Kalk kompostirt worden, daß durch das Wasser kein Eisenvitriol mehr ausgezogen wird.

Dahingegen eignen sie sich in mäßiger Menge zur Kompostirung von Stall- oder Abtrittsdung, dessen Verfaulen dadurch vorgebeugt oder aufgehalten wird.

Farbenwandlung durch abwechselndes Erwärmen und Abkühlen. Bestreicht man Schreibpapier möglichst gleichmäßig mittelst eines weichen Pinsels mit Quecksilberjodid-Silberjodid oder mit Quecksilberjodid-Kupferjodür, so erhält jenes eine gelbe, dieses eine rothe Färbung, nachdem der Anstrich getrocknet ist. Erwärmt man diese Papiere über einer Spiritus- oder Gasflamme bis gegen 40° C., so wird das gelbe Papier schön orangeroth, das rothe dagegen schwarz; aber nach Entfernung aus der Wärmequelle stellen sich sofort die ursprünglichen Farben wieder ein. — Nach Meusel erhält man diese Doppeljodide auf folgende Weise. Eine Auflösung von Quecksilberjodid in Jodkalium wird mit einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd (Höllenstein) versetzt. Der entstehende schön citrongelbe Niederschlag ist Quecksilberjodid-Silberjodid. Versetzt man die Auflösung von Quecksilberjodid in Jodkalium mit einer Auflösung von Kupferchlorür in salzsäurehaltigem Wasser, so entsteht ein schön rothgefärbter Niederschlag und dieser ist Quecksilberjodid-Kupferjodür. Zum Bestreichen des Papiers werden die Doppeljodide ausgesüßt und mit einer schwachen Gummilösung angerührt. H. C.

Ein neues Experiment in Bezug auf die Leidenfrostschen Tropfen. Nach den Mittheilungen in Poggendorff's Annalen 1871, Bd. CXLII S. 158 hat Hr. E. Budde, bewogen durch den Schluß: „Der Leidenfrostsche Tropfen schwebt, wenn der unter ihm befindliche Dampf im Stande ist, den Druck der Atmosphäre plus dem Gewichte des Tropfens zu tragen. Nimmt man den ersteren fort, so muß eine viel geringere Dampfspannung ausreichen, um das Phänomen hervorzurufen;" ein neues Experiment ausgeführt, und in der That einen Leidenfrostschen Tropfen von Wasser auf einer Unterlage von weniger als 100° C. dargestellt. Auf eine Kupferschale wurde eine oben offene Glasglocke von etwa 8 Centm. Weite gekittet; durch den Stöpsel führten zwei Glasröhren, von denen die eine nur eben in die Glocke hineinragte und oben mittelst Kautschuckschlauches mit einer Luftpumpe in Verbindung stand, die andere fast bis zur Schale hinabreichte, oben außerhalb Nförmig gebogen und daselbst verschlossen war. Das Knie der Nförmigen Röhre wurde mit Wasser gefüllt, die Schale in ein Wasserbad gebracht und mittelst der Luftpumpe die Luft in der Glocke verdünnt. Wurde das Wasser in der Röhre etwas erwärmt, so fiel bald ein Theil desselben auf die Schale und es entstand der Leidenfrostsche Tropfen bei 10 Centm. Spannung auf der 90° C. warmen Schale, ebenso bei 2 bis 3 Centm. Spannung bei einer Wärme der Schale von 83° C. H. C.

Prof. A. W. Hofmann's einfacher Nachweis, dass ein Körper bei seiner Verbrennung an Gewicht zunimmt.

An dem Schalenbügel einer wenigstens noch für Centigramme empfindlichen Wage befestige man einen kleinen, in Eisenfeilspäne getauchten Hufeisenmagnet, so daß die Pole desselben noch über der Wagschale sich befinden, und entzünde, nachdem die Wage ins Gleichgewicht gebracht ist, die Feilspäne mittelst einer Spiritusflamme. Die Schale, an welcher der Magnet angebracht ist, wird alsbald sinken.

H. E.

Die Resultate neuerer Volkszählungen giebt das neueste Heft des Königl. Preuß. statistischen Bureaus (X. Jahrg. Heft 4). Wir entlehnen dieser ausgezeichneten Abhandlung das Nachfolgende:

1) Belgien. Die Hauptresultate der Volkszählung vom 31. December 1866, welche gemäß des Gesetzes vom 2. Juni 1856, wonach in jedem 10. Jahre ein allgemeiner Census vorzunehmen ist, statt hatte, sind folgende.

Auf einer Fläche von 2,945516 Hectaren ist die rechtliche Bevölkerung zu 4,827833 Köpfen ermittelt worden.

Die Dichtigkeit der rechtlichen Bevölkerung im Königreiche ist 164 Einwohner auf 100 Hectaren, 147 im Jahre 1846.

Die Dichtigkeit ist nach den einzelnen Provinzen verschieden. Das Maximum von 269 Einwohnern befindet sich in Ostflandern (im Jahre 1846: 265 Einwohner) und das Minimum von 45 Einwohnern in Luxemburg (im Jahre 1846: 42 Einwohner). Die Dichtigkeit in der Provinz Antwerpen kommt derjenigen im ganzen Königreiche gleich (im Jahre 1846 betrug sie nur 143 Einwohner).

Die Gesammtbevölkerung erreichte im Jahre 1846 die Zahl 4,337196; im Jahre 1856 die Zahl 4,529560 Seelen; im Jahre 1866: 4,827833.

Die Provinzen rangiren, was den Zuwachs ihrer Bevölkerung im Jahre 1866 gegen 1856 betrifft, wie folgt: Lüttich 11%, Hennegau 10%, Brabant 9%, Antwerpen 7%, Namur 6%, Ostflandern 4%, Westflandern 3%, Luxemburg 3%, Limburg 2%; das ganze Königreich 6%. Im Jahre 1856 hatte die Zunahme im ganzen Königreich gegen 1846 nur 4% betragen.

Im Jahre 1866 betrug in den Gemeinden unter 5000 Einwohnern die Zahl der bewohnten Häuser 625581, die der unbewohnten 36456; in den Gemeinden von 5000 Einwohnern und darüber resp. 304211 und 19913. Es gab im ganzen Königreich 929792 bewohnte und 56369 unbewohnte Häuser. Im Jahre 1846 war die Zahl der bewohnten Häuser 799848 und der unbewohnten 29713. In den zwanzig Jahren 1846 bis 1866 hat mithin die Zahl der Häuser um 156600 zugenommen.

Man rechnete im Jahre 1846 im ganzen Königreich 27,15 bewohnte Häuser auf je 100 Hectaren; im Jahre 1856: 28,32; im Jahre 1866: 31,56, also ca. 3 bewohnte Häuser mehr als im Jahre 1856 und 4 Häuser mehr als im Jahre 1846.

Die größte Anzahl Häuser im Verhältniß zum Areal findet sich in Ostflandern. Sie beträgt hier 53,60 auf 100 Hectaren, in Limburg dagegen nur 9,18.

Die Durchschnittszahl der Einwohner, die auf 100 bewohnte Häuser kommen, betrug im ganzen Königreiche in den Gemeinden unter 5000 Einwohnern 487 und in den übrigen 586, in allen zusammen 519. Im Jahre 1856 kamen im Durchschnitt 543 Einwohner auf 100 bewohnte Häuser.

Im Jahre 1856 befanden sich 110 Haushaltungen in 100 bewohnten Häusern. Dieses Verhältniß hat sich auch im Jahre 1866 herausgestellt. Es folgt daraus, daß die Bevölkerung Neigung hat, sich zu kleineren Haushaltungen zusammenzuthun, während die Zahl der Haushaltungen in den Häusern keinem Wechsel unterworfen ist.

Was das Geschlecht der Bewohner betrifft, so ist die Zahl der männlichen Individuen in den Gemeinden von unter 5000 Einwohnern 1,554043, die der weiblichen 1,492417, so daß auf 104 männliche Personen 100 weibliche kommen; in den Gemeinden von 5000 Einwohnern und darüber stellen sich die entsprechenden Zahlen auf resp. 865596 und 915777. Dieser Ueberschuß von 50181 der weiblichen Städtebevölkerung

über die männliche dürfte sich zum großen Theil aus der beträchtlichen Anzahl der Mädchen und Frauen erklären, welche vom Lande hereinkommen, um bei städtischen Familien Dienste zu nehmen. So betrug in Brüssel die männliche Bevölkerung nur 74169, während die weibliche auf 83736 gestiegen war.

Im Allgemeinen ist der Ueberschuß der weiblichen Bevölkerung um so ausgesprochener, je bevölkerter und wichtiger die Städte sind.

Was die Gesammtbevölkerung des Königreichs anlangt, so zählte im Jahre 1866 das männliche Geschlecht 2,419639, das weibliche 2,408194 Individuen; die beiden Geschlechter hielten sich so ziemlich das Gleichgewicht.

Die Eintheilung der Bevölkerung nach der Sprache, welche sie spricht, hat folgende Ergebnisse geliefert: flämisch sprechende Einwohner gab es 2,406491; französisch sprechende 2,041784; deutsch sprechende 35356; französisch und flämisch sprechende 308361, französisch und deutsch sprechende 20448, flämisch und deutsch sprechende 1625, alle drei Sprachen sprechende 4966, Einwohner, die keine der drei genannten Sprachen sprechen, 6924.

Die Uebersicht fügt die Zahl der Taubstummen hinzu, welche gar nicht sprechen können. Sie beträgt 1878.

Man hat den Versuch gemacht, die Bevölkerung nach dem Bildungsgrad einzutheilen, und die Nachrichten, die man gesammelt, haben zu dem Schluß geführt, daß sich die Zahl Derjenigen, welche lesen und schreiben können, auf 2,279091 und die Zahl der sogenannten Analphabeten auf 2,548742 beläuft. Hier ist jedoch erläuternd hinzuzufügen, daß in jenen 2,548742 Analphabeten 889154 Kinder von 7 Jahren und darunter begriffen sind, Kinder, welche also das schulpflichtige Alter noch nicht erreicht haben und bei der Beurtheilung des Schulbildungs-Grades nicht in Betracht kommen können. Wird die Zahl dieser Kinder in Abzug gebracht, so stellt sich das Procentverhältniß der mit Schulbildung Versehenen zu den Analphabeten für die einzelnen Provinzen wie folgt:

	Individuen, welche lesen u. schreiben können	Analphabeten
Antwerpen . .	65 pCt.	35 pCt.
Brabant . .	61 „	39 „
Westflandern .	51 „	49 „
Ostflandern .	48 „	52 „
Hennegau . .	54 „	46 „
Lüttich . . .	62 „	38 „
Limburg . .	59 „	41 „
Luxemburg . .	77 „	23 „
Namur . . .	71 „	29 „
Das ganze Kgr.	58 „	42 „

Die niedrigste Ziffer gänzlich ungebildeter Einwohner findet sich in der Provinz Luxemburg. Dann folgen: Namur, Antwerpen, Lüttich, Brabant, Limburg, Hennegau, Westflandern und Ostflandern.

Die Eintheilung der Bevölkerung nach dem Familienstand hat zu folgenden Ergebnissen für das Königreich geführt:

In den Gemeinden von noch nicht 5000 Einwohnern sind unter 1000 männlichen Personen 643 unverheirathete, 311 verheirathete und 46 Wittwer; unter 1000 weiblichen Personen 605 unverheirathete, 307 verheirathete und 78 Wittwen.

Die Eintheilung der Bevölkerung nach dem Familienstand hat in den letzten 20 Jahren keine merkliche Veränderung erfahren. Die Ergebnisse der zuletzt stattgehabten Aufnahme sind ungefähr dieselben wie die der Aufnahmen in den Jahren 1846 und 1856.

Indem man die Bevölkerung in drei große Altersklassen vertheilte: Alte, Erwachsene und Kinder, welche das durch das Gesetz von 1842 festgesetzte schulpflichtige Alter nicht erreicht haben, hat man folgende, für das ganze Königreich geltende Ergebnisse gefunden: Männer und Frauen geb. im Jahre 1811 oder früher 680904, Männer und Frauen geb. von 1812 bis einschl. 1851 2,617425, Knaben und Mädchen geb. 1852 oder später 1,529504. Es geht aus diesen Angaben hervor, daß die 55 Jahr und darüber alten Einwohner 14%, die von 15—54 Jahr alten 54%, und die 14 Jahr und weniger alten Kinder 31% der Gesammtbevölkerung ausmachen. — Im Jahre 1866 gab es 12 Individuen, welche 1766 oder früher geboren waren; ferner 15 im J. 1767, 21 1768, 41 1769, 46 1770 u. 91 1771 geb.

Länder.	Civil-Bevölkerung 1857	1869 männlich.	1869 weiblich.	1869 zusammen.	Vermehrung von 1857—1869.	Fläche in österreich. □ Meilen.	Dichtigkeit. Auf 1 österr. □ Meile kommen Bewohner.	Actives Militär 1869. männlich.	Gesammt-Bevölkerung nach der Zählung von 1869.
Oesterreich u. d. Enns	1,681697	967087	987164	1,954251	272554	343,49	5672	36457	1,990708
Oesterreich o. d. Enns	707450	358097	373444	731541	24091	208,47	3509	4978	736519
Salzburg	146769	73468	77942	151410	4641	124,52	1216	1749	153159
Steiermark	1,056773	555289	576020	1,131309	74536	390,19	2899	6681	1,137990
Kärnthen	332456	161609	174791	336400	3944	180,26	1866	1294	337694
Krain	451941	220224	243049	463273	11332	172,98	2678	3061	466334
Küstenland	520978	288745	294790	583535	62557	138,82	4203	18446	601981
Tirol	851016	429046	449478	878524	27508	509,62	1724	6882	885406
Böhmen	4,705525	2,433367	2,672315	5,105682	400157	902,85	5655	34475	5,140157
Mähren	1,867094	954749	1,056657	2,011406	144312	386,29	5207	19377	2,030783
Schlesien	443912	242574	269007	511581	67669	89,45	5719	1771	513352
Galizien	4,597470	2,660704	2,756038	5,416742	819272	1364,06	3970	26673	5,443415
Bukowina	456920	255919	256045	511964	55044	181,61	2819	1440	513404
Dalmatien	404499	227274	227342	454616	50117	222,30	2045	14165	468781
Im Reichsrathe vertretene Länder	18,224500	9,828152	10,414082	20,242234	2,017734	5216,50	3881	177449	20,419683
Ungarn	9,900785	5,515743	5,593449	11,109192	1,208407	3727,67	2980	70856	11,180048
Kroatien und Slawonien	876009	511467	504439	1,015906	139897	334,92	3033	7952	1,023858
Siebenbürgen	1,926797	1,065210	1,043897	2,109107	182310	954,85	2209	13351	2,122458
Länder der ungarischen Krone	12,703591	7,092420	7,141785	14,234205	1,530614	5017,44	2837	92150	14,326364
Militärgrenze	1,064922	604527	590506	1,195033	130111	583,00	2050	2154	1,197187
Oesterreichisch-ungarische Monarchie	31,993013	17,525099	18,146373	35,671472	3,678459	10816,94	3298	271762	35,943234

2) Oesterreichisch-Ungarische Monarchie. Die Zählung fand statt am 31. December 1869. Die Hauptresultate enthält die auf S. 311 befindliche Tabelle.

Der Oesterreichische Staat (außer Ungarn) hat nur wenige Städte über 20,000 Einwohner aufzuweisen. Es sind die folgenden, nach obiger Zählung.

Wien	607514	Czernowitz	34000
Prag	157713	Linz	30538
Triest	120050	Pilsen	23681
Lemberg	87109	Laibach	22593
Graz	81119	Reichenberg	22394
Brünn	73771	Salzburg	20336
Krakau	49834	Iglau	20049

Die Bevölkerung von Ofen-Pesth beträgt mit Altofen und Neupesth zusammen 279413 Seelen.

3) Die Volkszählung in St. Petersburg am 10. December 1869 ist wissenschaftlich noch nicht vollständig bearbeitet. Von den wichtigsten Resultaten der Zählung liegt nur eins endgültig abgeschlossen war, und zwar die Gesammtzahl der Einwohner, die in der Residenz 667000 beträgt; darunter sind 376500 männlichen und 290500 weiblichen Geschlechts, d. h. 46½% Männer und 43½% Frauen, ein gegen die Zählung von 1864 etwas besseres Verhältniß, wo sich 58,2% Männer und 41,8% Frauen herausstellte.

Herr P. v. Semenow hat in einem Vortrage vor der K. russisch. geogr. Gesellschaft zu Petersburg die Schwierigkeiten des Zählungsgeschäftes recht lebendig hervorgehoben. Besonders schwierig zeigte sich die Feststellung des „Berufs."

„Nächst den Hochgebildeten und die Bedeutung der statistischen Wissenschaft vollständig begreifenden Personen waren es Kaufmannsfamilien und die Artells wenig gebildeter Handwerker und Arbeiter, welche die besten Antworten gaben. Alle diese Personen hatten sehr gut begriffen, daß man unter Beruf dasjenige Handwerk oder Gewerbe oder diejenige Profession verstehen müsse, vermittelst welcher man seine Haupt-Existenzmittel gewinnt, oder, falls man weder eine solche Profession noch ein Gewerbe oder ein Handwerk hat, diejenige Haupteinnahme-Quelle, welche die Existenz sichert. Ebenso hatten fast alle begriffen, daß von Personen, die keine eigenen Existenzmittel besitzen und auf Kosten des Familienhauptes leben, nur die Anmerkung: „lebt mit ihrem Manne", „bei den Eltern", „bei Verwandten" verlangt wird, und daher waren naive Antworten in der Rubrik „Beruf", wie z. B. bei einem unmündigen Kinde: „lernt gehen", äußerst selten. Seltener noch waren Antworten in scherzhaftem oder spöttelndem Tone, wie „ich wälze mich vorherrscheud auf dem Lager", oder „ich spiele auf der Harmonika"; aber mehr als einmal entrang sich Leuten, die gar keine Existenzmittel besaßen, etwas dem Schmerzensschrei eines Leidenden Aehnliches, wie z. B. die Anmerkung: „gebt mir Arbeit, ich sehne mich schon lange nach Existenzmitteln", oder Antworten in der Art eines chronologischen Berichts, in welchem ein verabschiedeter Officier, der einen Winkel in einem entfernten Stadttheil bewohnt, beschreibt, wie er seit zwei Jahren eine Stelle sucht, und welche Bescheide er von verschiedenen Ministerien erhalten, wohin er sich mit guten Empfehlungen gewendet, wie er im Sommer, da sich ihm schlechterdings keine Stelle darbieten wollte, Fische geangelt, dieselben selbst zubereitet und sich so genährt habe rc. Solche Antworten werden ihrer Geringfügigkeit wegen natürlich ohne jeden Einfluß auf die Ziffern der Zählung bleiben, nichtsdestoweniger dienen sie nicht selten zur lebensvollen Charakteristik der Gesellschaft und der ökonomischen Lage ihrer Glieder. Es versteht sich von selbst, daß diejenigen Beschäftigungen, welche die Gesellschaft verurtheilt oder gar als verbrecherisch bezeichnet, sich vor der Zählung verbergen mußten, und die allersorgfältigste Revision vermag nicht alle Diejenigen zu ermitteln, welche Ursache haben, ihre eigentliche Profession mit einer erfundenen zu maskiren. Aber auch in dieser Beziehung erschien die russische Gesellschaft fast aufrichtiger und offenherziger, als die in auswärtigen Ländern. In den Nachtquartieren des Spaßki Stadttheiles stellte sich die Profession der Leute, die gar keinen Beruf haben und vorherrschend auf Rechnung fremden Eigenthums leben, genügend heraus schon aus solchen Antworten, wie z. B. „ich fange

Wind", „ich jage den Wolken nach", oder noch offenkundiger: „schreiben Sie geradezu, daß ich ein Dieb bin; wir haben hier alle ein und dasselbe Gewerbe". Andere Beschäftigungen suchen sich in mehr oder weniger deutliche Fremdwörter zu hüllen, wie „in der Civilehe lebend", „Prostituirte", ja man gab sogar „Camelie" (Cameliendame) an. Wieder Andere, welche fürchteten, ihr Gewerbe dem Verdacht auszusetzen, da sie natürliche Kinder besitzen, antworteten: „ich beschäftige mich nur mit Nähen, mein Töchterchen aber ist mir unbewußt zur Welt gekommen". Die Angaben über die Wohnungen waren auch größtentheils sehr bestimmt und befriedigend; bei einigen Hausbesitzern indessen trat das sichtbare Bestreben an den Tag, die Wohnungsmiethen gegen die Wirklichkeit zu verkleinern. Einige Miether kamen darin den Wirthen zuvorkommend entgegen, andere dagegen ließen sich nicht berücken und stellten die Hausbesitzer durch thatsächliche Angaben der Miethpreise bloß. Mancher Miether bediente sich sogar der Wohnungslisten, um Protest einzulegen gegen die ihrer Meinung nach zu hohen Miethpreise, so daß auf den Listen die Spuren des Antagonismus zwischen den Miethwirthen und den Miethern zurückblieben."

4) **Volkszählung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika** begonnen am 1. Juni 1870. Hiervon liegen jetzt nur erst vorläufige Resultate vor.

Nach dem neuesten Census in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, dem neunten der alle 10 Jahre daselbst stattfindenden, beträgt die Bevölkerung dieses ungeheuren Landes jetzt ca. 39 Millionen Einwohner.

Die Zunahme der Bevölkerung seit 1790, wo die erste Volkszählung stattfand, ergiebt sich aus nachstehenden Zahlen: im Jahre 1790 3,930000 Einw., 1800 5,306000, 1810 7,240000, 1820 9,655000, 1830 12,866000 1840 17,069000, 1850 23,192000, 1860 31,445000, 1870 39,000000.

Am Ende dieses 80jährigen Zeitraums hatte sich die ganze Bevölkerung um ca. 35 Millionen oder mit anderen Worten um 890 pCt. vermehrt.

Nach G. Tucker würde sich die Vermehrung der Bevölkerung für die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts, unter der Voraussetzung, daß die Einwanderung ebenso zahlreich bleibt als bisher durch folgende Zahlen ausdrücken.

1850	1860	1870
32 pCt.	31,3 pCt.	30,5 pCt.
22,4 Mill.	29,4 Mill.	38,3 Mill.
1880	1890	1900
29,6 pCt.	28,6 pCt.	27,5 pCt.
49,6 Mill.	63 Mill.	80 Mill.

Wenn im Gegentheil die Einwanderung nachließe, so dürfte man annehmen, daß die Zahlen sich etwas niedriger, und zwar wie folgt, stellen würden:

1850	1860	1870
31,8 pCt.	30,9 pCt.	30 pCt.
22 Mill.	28,8 Mill.	36,5 Mill.
1880	1890	1900
29 pCt.	27,9 pCt.	26,8 pCt.
46,5 Mill.	59,8 Mill.	74 Mill.

Unter diesen Voraussetzungen würde die Dichtigkeit der Bevölkerung in dem letztgedachten Zeitraum 35 bis 40 Einwohner auf die Quadratmeile nicht übersteigen, wobei zu berücksichtigen ist, daß durch die sogenannten Rocky Mountains und die große Wüste auf ihrer Südostseite dem bewohnbaren Areal ein bedeutender Abbruch geschieht.

Die von G. Tucker im Jahre 1843 aufgestellten Berechnungen sind, was die drei letzten Decennien betrifft, hinter der Wirklichkeit zurückgeblieben. Factisch hat die Zunahme betragen: im Jahre 1850 35,8 pCt. oder mit anderen Worten 23,192000 Einwohner statt 22,400000; 1860: 35,7 pCt. oder 31,445000 statt 29,400000; 1870: 24 pCt. oder 39 Millionen statt 38,300000. Gleichwohl hat sich Tucker für alle drei Perioden zusammen genommen nur um 3,9 pCt. verrechnet.

Einwanderer wurden vom 30. September 1819 bis ult. 1860 5,062414 gezählt. Die Zahl 427833 im Jahre 1854 ist die höchste, welche die jährliche Einwanderung bis jetzt erreicht hat.

Das Gesammtareal der Vereinigten Staaten beträgt 3,579969 englische Quadratmeilen oder 10,945802 Quadratkilometer, von denen 5,977789 auf die

Gesammtheit der sechs Staatengruppen, 2,519895 auf die neun älteren Territorien, 178679 auf das Indian Territory und 1,495380 auf das neu erworbene Territorium Alaska kommen.

Im Jahre 1860 hatte der Staat Newyork, der sogenannte Empire-State, eine Bevölkerung von 3,880735 Einw. bei einem Areal von 121725 Quadratkilometern oder von 31,8 Einwohnern auf den Quadratkilometer. Die Stadt Newyork zählte damals 805658 Einw., und Brooklyn, welches von Newyork nur durch den East-River getrennt ist, hatte 266661, beide Städte zusammengenommen zählten also eine Bevölkerung v. 1,072329 Einwohnern. Im Jahre 1866 hatte New-York über 1 Mill. Einw. und Brooklyn über 300000. Heute haben beide Städte zusammen über 1 1/2 Millionen Einw.

Vermischte Nachrichten.

Eidotteröl. Daß Eidotteröl schon seit langer Zeit in Rußland in größeren Mengen gewonnen und verwendet wird, ist eine in weiteren Kreisen weniger bekannte Thatsache, obgleich schon auf der internationalen Ausstellung 1862 von der russischen Regierung große Mengen und verschiedene Qualitäten dieses Oels ausgestellt waren. Die besseren Sorten sind als Speiseöl dem Olivenöl weit überlegen, und die weniger reinen, stark gelb gefärbten Sorten dienen zur Bereitung der berühmten Kasanseife. Beide Producte sind für den gewöhnlichen Gebrauch viel zu theuer, namentlich die Seife, die einzig als Schönheitsmittel und Toilettengegenstand für reiche russische Damen dient.

Die Baumwollen-Industrie in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Die Zeitschrift des Königl. Preuß. statistischen Bureau's bringt (X. 3.) hierüber einen sehr interessanten und eingehenden Artikel, dem wir die nachfolgenden Angaben entnehmen. Die Baumwollen-Industrie wird in Nordamerika außerordentlich rationell betrieben. Während sie in Deutschland, Frankreich &c. nur nach und nach emporwuchs und viele Etablissements in Folge dessen mit einer gewissen Systemlosigkeit ihrer Anlagen und ihres Betriebs zu kämpfen haben, sind die amerikanischen Etablissements mit Zuhilfenahme und verständiger Verwendung aller europäischen Erfahrungen gleichsam aus einem Guß errichtet und mit den neuesten und besten Maschinen und Einrichtungen versehen worden. Im Jahre 1830 betrug die Zahl der Spindeln in Nordamerika 1,246503, 1840 schon 2,112000, 1850: 3,633693, 1860: 5,235727 und Ende 1868 bereits 6,700557.

Eins der größten Etablissements ist jenes der Herren A. und W. Sprague & Co. in Rhode-Island. In den Spinnereien dieser Firma befinden sich nicht weniger als 220,000 Feinspindeln, in der Weberei arbeiten 4600 mechanische Webstühle und die Druckerei bedruckt jährlich 58,000000 Meter, also bedeutend mehr als die gesammte Berliner Production, die 1869 nur 48 Millionen Meter lieferte und dazu 52 Dampfmaschinen mit 700 Pferdekräften, 1243 erwachsene männliche Arbeiter, 490 Frauen und 17 Kinder in Bewegung setzte.

Herr Engel aus Mühlhausen im Elsaß hat ein ganzes Jahr daran gesetzt, die Baumwollen-Industrie in den Vereinigten Staaten aufs genauste zu studiren. Er giebt nach amerikanischen Quellen folgende tabellarische Zusammenstellung. (Siehe Tabelle Seite 315).

Was die gezahlten Arbeitslöhne anbelangt, so sind diese in den Vereinigten Staaten sehr hoch. Der Lohn (bei täglich 11stündiger Arbeit) in den Vereinigten Staaten ist um fast 40 Procent höher als in England (bei 10stündiger Arbeit). Während in Frankreich der Spinnmeister für 14 Tage durchschnittlich 60 Francs

Lohn erhält, erhält er in den Nordstaaten der Union 280 Francs, und hier wird selbst der Arbeiter an den Schlagmaschinen noch täglich mit 5 Frcs. bezahlt, während er in Frankreich nur höchstens 1 1/2 Frcs. erhält.

Staaten	Zahl der		Durchschnittliche Garnnummer.	Verbrauch von Baumwolle.	Production pro Spindel.	Sonstiger Verbrauch von Baumwolle.
	Spinnereien	Spindeln	Amerik.	Amerik. Pfd.	Amerik. Pfd.	Amerik. Pfd.
Maine	22	443800	24 7/8	28,838608	65.—	
New-Hampshire . .	49	734460	25 7/8	48,089439	65.46	1,389700
Vermont	16	28038	29 1/2	1,281125	45.69	953500
Massachusetts . . .	153	2,395050	27 1/2	138,678644	57.90	197000
Rhode-Island . .	126	1,082376	35 1/4	51,938373	47.06	
Connecticut . . .	85	553516	29	32,240120	58.30	642500
New-York	91	462678	31 7/8	23,656044	55.41	4,125000
New-Jersey	30	175042	32 3/8	10,767600	61.51	
Pennsylvania . . .	83	399082	17 1/8	35,907531	90.—	3,266500
Delaware	9	48892	21	3,288280	67.46	
Maryland	18	82970	11 1/2	16,609108	200.—	
Ohio	5	22834	13	3,170000	138.82	600000
Indiana	1	10800	14	1,493061	138.26	
Illinois	1	—	—	—	—	126500
Missouri	4	13436	10	2,475000	184.21	
Nordstaaten .	693	6,452974	27 3/4	398,433133	61.46	11,260700
Virginia	10	36060	15 7/8	4,010000	111.18	
Nord-Carolina . .	20	27369	10 1/3	4,147000	151.37	
Süd-Carolina . .	6	31588	13 5/8	4,174100	132.14	
Georgia	32	89182	11 3/4	14,699350	165.16	
Alabama	8	25196	17	2,820596	112.—	
Mississippi	6	8752	9	1,457000	166.48	
Texas	4	8528	9 1/2	1,372104	160.90	
Arkansas	2	924	8 1/3	258400	268.83	
Tennessee	10	13720	10	1,847200	134.—	
Kentucky	3	6264	10	1,075000	171.62	
Südstaaten .	101	247583	12 5/8	35,860750	144.60	
Totalsumme .	794	6,700557	27 1/4	434,293883	64.82	11,260700

Steinsalzbohrungen in Preussen. Seitdem die mächtigen Salzlager zu Staßfurt in der Provinz Sachsen das rasche Emporblühen einer großartigen Industrie in der dortigen Gegend veranlaßten, hat man im preußischen Staate einige weitere wichtige Erbohrungen von Steinsalz gemacht. Zunächst wurde bekanntlich auf Vorschlag des Berghauptmann Huyssen am 15. März 1867 bei Sperenberg, etwa 6 Meilen südlich von Berlin, ein Bohrloch angesetzt. Mit demselben erreichte man nach Durchbohrung von Gyps und Anhydrit, am 18. October desselben Jahres, bei 280 Fuß Tiefe ein Steinsalzlager. Ende Juli 1870 hatte das Bohrloch eine Tiefe von 3242 Fuß und ist bis dahin ununterbrochen in Steinsalz betrieben worden, so daß eine Mächtigkeit des Lagers von 2962 Fuß nachgewiesen ist. In einer Entfernung von etwa 330 Lachtern vom ersten Bohrloche wurde ein zweites Bohrloch angesetzt und am 17. August 1870 Steinsalz 369 Fuß tief getroffen. Es geht hieraus hervor, daß das Sperenberger Lager, welches die Vertikalmächtigkeit der bis jetzt bekannten Steinsalzlager weit übertrifft, auch in horizontaler Richtung eine bedeutende Ausdehnung besitzt.

Ferner wurde bei Segeberg im Holsteinischen Steinsalz nachgewiesen. Das dort betriebene Bohrloch erreichte eine Tiefe von 490 Fuß, bei welcher es bereits 24 Fuß tief in Steinsalz anstand. Da man an dem weiteren Niederbringen durch einen Bruch des Bohrwerkzeuges gehindert

war, so setzte man im Mai vorigen Jahres eine halbe Stunde östlich von Segeberg bei dem Dorfe Stipsdorf ein zweites Bohrloch an. In diesem ist am 3. Mai 1870 in einer Tiefe von 310 Fuß ein Steinsalzlager, welches aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem bei Segeberg im Zusammenhang steht, aufgefunden worden. Ende Mai hatte dieses Bohrloch eine Tiefe von 333 Fuß 10 Zoll erreicht und stand noch im Steinsalz an. Die aus demselben zu Tage geförderten Steinsalzbrocken zeigten sich von vorzüglicher Reinheit. (Dingler's polytechn. Journ.)

Literatur.

Gustav Hansemann, die Atome und ihre Bewegungen. Ein Versuch zur Verallgemeinerung der Krönig-Clausius'schen Theorie der Gase. Cöln und Leipzig 1871. Verlag von E. H. Mayer.

Die ursprüngliche von A. Krönig in Berlin aufgestellte Theorie der Constitution der Gase und der Art der Wärmebewegung in denselben besteht bekanntlich kurz in der Annahme, daß die Gastheilchen, ohne Ausübung von Fernwirkungen aufeinander, sich in geraden Linien mit constanten Geschwindigkeiten fortbewegen und wie vollkommen elastische Körper beim Anpralle gegen Hindernisse zurückgeworfen werden. Ferner macht Krönig die Annahme, daß die absolute Temperatur der lebendigen Kraft der Gastheilchen proportional sei. Die überraschend klare Ableitung, welche diese Theorie bezüglich der mechanischen und thermischen Grunderscheinungen gestattet, haben ihr gleich anfangs viele Freunde erworben und gegenwärtig kann sie in der Erweiterung, welche ihr Professor Clausius gegeben, als von den hervorragendsten Physikern allgemein angenommen betrachtet werden. Der Verfasser des obigen Werkes sieht mit Recht den Schwerpunkt dieser Theorie darin, daß sie die Voraussetzung von besonderen, zwischen den materiellen Gastheilchen wirksamen Kräften unnöthig macht, und hat sich bei seiner Arbeit vorgenommen alle Erscheinungen auf Wirkungen der Gravitation und des Zusammenstoßes materieller Theile zurückzuführen. Die Schwierigkeit einer solchen Aufgabe liegt am Tage; sie ist um so größer als der Verfasser treu seinem Vorsatz alle Erscheinungen in den Kreis seiner Betrachtungen zu ziehen, kühn von den Phänomenen der unbelebten Natur zu den Lebenserscheinungen voranschreitet und die Gesetze derselben an der Hand seiner mathematisch-philosophischen Behandlungsweise zu durchleuchten strebt. Dieser Theil des Buches kann mit Recht als eine exacte Natur-Philosophie betrachtet werden. Das ganze Werk macht den Eindruck des tief Durchdachten, es erscheint als Frucht langer und ernster Studien. Gewiß wird es eine sehr verschiedenartige Beurtheilung finden; uns erscheint es als ein wichtiger Versuch, auf den noch die späteren Tage anerkennend zurückgreifen werden und wir begrüßen in dem Autor einen deutschen Denker ersten Ranges. Natürlich verbietet sich an diesem Orte ein spezielleres Eingehen in die vielfach rein mathematische und dabei höchst elegante Darstellung; aber wir können nicht umhin das Buch dringend jedem Freunde einer exacten philosophischen Naturbetrachtung zu empfehlen.

W. R. Grove, Die Verwandtschaft der Naturkräfte. Deutsche autorisirte Ausgabe von E. von Schaper. Nebst einem Vorworte von R. Clausius. Braunschweig 1871. Verlag von Fr. Vieweg u. Sohn.

Dieses wichtige Werk behandelt einen Gegenstand, der gegenwärtig das höchste Interesse nicht allein der Fachgelehrten, sondern der Gebildeten überhaupt in Anspruch nimmt, nämlich die Verwandtschaft der verschiedenen Agentien Wärme, Licht, Electricität, Magnetismus, die man früher als Imponderabilien, Fluida, zu betrachten pflegte, welche aber in der neueren Physik als Erscheinungen der molecularen Bewegung aufgefaßt werden. Grove hat selbst die wichtigsten Beiträge zur Begründung dieser Anschauungsweise geliefert, obgleich ihm die Priorität nicht eigentlich zukommt, sondern das was Grove für sich in dieser Hinsicht in Anspruch nimmt, Friedrich Mohr gebührt, der fünf Jahr vor Grove ganz ähnliche Ansichten ganz in der nämlichen Weise zu begründen suchte. Grove's Buch bietet dem Studium jedes Gebildeten ein hohes Interesse, doch setzt es immerhin ein gewisses Maß positiver Vorkenntnisse voraus. Die Uebersetzung folgt treu dem Originale; stellenweise hätte Referent lieber etwas größere, den Eigenthümlichkeiten unserer Sprache mehr angemessene Freiheit gewünscht. Druck und Ausstattung ist wie bei allen Verlagsartikeln der Firma Vieweg ausgezeichnet, der Preis ein billiger.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Die Geistes-Epidemie im französischen Volke.

Von Dr. Hermann Eberhard Richter.

Man hat während der zweiten Hälfte des jetzt beendeten Krieges häufig in offiziösen und anderen Zeitschriften den Ausdruck gebraucht: „Das französische Volk leide an Größenwahnsinn.“ So etwas schreibt Einer dem Andern nach, oft ohne dabei etwas Klares zu denken. — Anders ist der Fall bei dem Arzte, welcher berufsmäßig mit krankhaften Seelenzuständen umzugehen hat und genöthigt ist, solche Begriffe haarscharf zu nehmen. Er wird sich fragen müssen, ob der Begriff des Wahnsinns hier anwendbar sei? und ob es überhaupt möglich sei, daß ein Volk epidemisch von Geisteskrankheiten befallen werde? — Auf diese beiden Fragen erlaube ich mir hier zunächst zu antworten und dann den Zustand des französischen Volkes etwas näher zu beleuchten.

Der Größenwahnsinn oder Größenwahn, la monomanie des grandeurs, ist eine Krankheitsform, welche erst in neuerer Zeit genauer studirt und beschrieben worden ist, — und zwar merkwürdigerweise hauptsächlich von französischen und belgischen Aerzten, da sie in den dortigen Irrenanstalten vorzugsweise häufig vorkommt. — Der Größenwahn äußert sich dadurch, daß das von ihm befallene Individuum sich selbst oder seine Eigenschaften, sein Besitzthum, seine gesellschaftliche oder amtliche Stellung, seine schriftstellerischen oder anderen Leistungen, seine körperlichen Vorzüge rc. auf, der Wirklichkeit gröblich widersprechende Weise überschätzt, und nun demgemäß spricht oder handelt. In der Regel richtet sich diese Ueberschätzung auf die vortheilhaftere Seite hin, d. h. der Größenwahnkranke hält sich für reicher, vornehmer, einflußreicher, talentvoller rc. als er wirklich ist; er verschwendet sein Geld oder faselt von Millionen; er veranstaltet Feste; er hält sich für einen Propheten oder Heiland; er glaubt ein Fürstensohn oder sonst Auserwählter zu sein und dergl. mehr. — Es kann aber auch die entgegengesetzte Richtung in der Ueberschätzung bestehen; wo dann der Patient sich für ärmer, niedriger, einflußloser rc. hält als er wirklich

ist. So erlebte ich, daß ein reicher Herr, nachdem er ein Paar Jahre lang verschwenderisch gelebt und ein glänzendes Hauswesen geführt hatte, plötzlich eine Zeit lang sich für bettelarm erklärte und seiner Familie den Hunger prophezeihte; nachher aber wieder ein Fürstensohn zu sein glaubte und den Grafentitel zu erhalten erwartete. — Der Verlauf des Größenwahnsinns ist in der Regel der, daß die Verstandesthätigkeiten des Befallenen immer schwächer und faselhafter werden, bis derselbe ganz und gar kindisch und blödsinnig wird. Dazu gesellt sich dann gleichzeitig eine körperliche Lähmung, welche gewöhnlich von den Füßen aus beginnend aufsteigt, später die Zunge, die Augenmuskeln u. s. w. ergreift und demgemäß erst Stolpern, Fallen, Schleppen der Beine, dann Unfähigkeit zum Gehen, später Lallen, Schielen u. s. w. herbeiführt, bis zuletzt sogar die Schling- und Athmungswerkzeuge gelähmt werden. Dies ist die sogenannte „fortschreitende allgemeine Lähmung der Irren", welche notorisch am häufigsten auf Größenwahnsinn folgt. — Als Ursache dieses Zustandes zeigt die Leichenöffnung fast ausnahmslos einen schleichend-entzündlichen Zustand der das Gehirn umkleidenden und an dessen graue Rindensubstanz (den Sitz des Denkvermögens) eng anschließenden Hirnhäute, oft verbunden mit Schwund der Hirnmasse (besonders der ebengenannten grauen Rindensubstanz), und in Folge dessen mit Wasseransammlungen in den Hirnhöhlen, auch wohl mit Blutaustretungen und Erweichungen in der Hirnmasse selbst.

Als entferntere Ursachen (Veranlassungen, Vorbedingungen) dieser Gehirnkrankheit finden sich hauptsächlich zwei: einerseits Alles was häufigen und heftigen Blutzudrang nach dem Kopfe verursacht (besonders der Genuß starker Getränke, häufige Gemüthsaffecte und leidenschaftliche Aufregungen, aufregende geistige Thätigkeiten) — und andererseits Alles was ein Schwinden der Hirnmasse herbeiführt (z. B. ebenfalls anstrengende Geistesthätigkeiten, Kummer und Reue, Schlaflosigkeit, Ausschweifungen, namentlich geschlechtlicher Art); denn Alles wodurch die Hirnmasse vermindert wird, zieht Blutanhäufungen in derselben nach sich, weil der Schädel (schon nach einem Ausspruch von Hippokrates) wie ein Schröpfkopf luftdicht auf dem Halse sitzt und also ein innerhalb der Schädelhöhle entstandener leerer Raum sich nothwendigerweise mit Flüssigkeiten aus dem übrigen Körper wieder ausgleichen muß.

Wir kommen zur zweiten Frage: „kann ein Zustand wie der eben beschriebene als Volkskrankheit vorkommen?" Diese Frage ist für mich von besonderem Interesse gewesen, weil ich schon während der bewegten Jahre 1848—49 dieselbe an den damaligen Ereignissen studirt und in einem Aufsatz „Der Fanatismus eine Krankheit" (in Gustav Freytag's Grenzboten 1849, Nr. 44, S. 169) bejahend beantwortet hatte. Kurz nachher veröffentlichte ein anderer hiesiger Arzt, Dr. Carl Gustav Carus sen., eine Broschüre „Ueber Geistes-Epidemien der Menschheit" (Leipzig und Meißen 1852, 58 Seiten), in welcher er gleichfalls diese Frage bejahte und sich theils auf die so eben erlebten

Volksbewegungen, theils auf die mittelalterlichen Volkskrankheiten der Dämonensucht, der Tanzwuth, der Geißler, der Convulsionärs, der Hexenverfolger ꝛc. bezog. Ich habe während der Dauer des eben beendigten Krieges von 1870—71 die geistigen Symptome des französischen Volkes in besagter Hinsicht aufmerksam verfolgt und bin zu dem Ergebniß gelangt, daß man allerdings auch im vorliegenden Falle von einer geistigen Volkskrankheit, von einer endemisch-epidemischen Wahnsinnsform reden kann. Natürlich denkt man sich dabei nicht das gesammte Volk erkrankt; dieß war ja auch bei jenen mittelalterlichen Krankheiten nicht der Fall (und findet auch nicht bei Typhus- oder Blatter-Epidemien statt), sondern nur einen hinreichend großen Bruchtheil desselben, also im vorliegenden Falle etwa 1/6 bis 1/7 des französischen Volkes, wenn wir die Abstimmungen bei den Wahlen zur Volkskammer zu Bordeaux als Maaßstab benutzen dürfen. — Es fragt sich nun erstens: finden sich die oben genannten Zufälle der Selbstüberschätzung des französischen Volkes, in ausreichender Zahl, um zu sagen, der Größenwahn herrsche in demselben? Hierauf haben die Eingangs erwähnten offiziösen und nicht offiziösen Journalisten schon mit einer reichlichen Menge von Thatsachen geantwortet, aus welchen hervorgeht, daß derartige Wahnvorstellungen (von der unendlichen Erhabenheit und Civilisation Frankreichs, von der Größe dieser Nation und Unbesiegbarkeit ihrer Heere ꝛc.) nicht nur dermalen im französischen Volke (als Epidemie) herumgehen, sondern auch schon seit langer Zeit (als Endemie) einheimisch gewesen sind. Fast genau so hat bei den Juden die Idee, das auserwählte Volk Gottes zu sein, erst Jahrhunderte lang endemisch geherrscht, bis sie unter den Römern als Epidemie ausbrach und den sonst so mild gesinnten Titus zwang, die Judenhauptstadt Jerusalem zu zerstören und das jüdische Volk in alle Welttheile zu verstreuen, weil man mit diesen Leuten nicht anders fertig werden konnte!

Daß ein solcher Wahn sich durch psychische Ansteckung von einer Person auf andere verbreiten kann, darüber ist kein Zweifel. Wir Aerzte erfahren dieß sogar im gewöhnlichen Leben, daß die verkehrten Gedanken eines Wahnsinnigen auf dessen nächste Umgebungen übergehen und von letzteren ernstlich geglaubt werden. Ich habe über diese psychische Contagion schon vor geraumer Zeit (in Haeser's Archiv, Band IV S. 339, Jena 1843) eine Studie veröffentlicht, in welcher ich Fälle dieser Art aus der Privatpraxis berichtet habe. In politischen und religiösen Fragen ist diese ansteckende Verbreitungsweise noch viel beträchtlicher, weil über solche Fragen viel häufiger und anhaltender discutirt wird. Denn der Mensch theilt mit dem Affen die Eigenschaft, daß er vorwiegend durch Nachahmung beeinflußt wird; das Meiste was wir durch Unterricht erlernt zu haben oder durch Nachdenken selbstgewonnen zu haben glauben, ist nur Nachgebetetes, welches wir diesem Nachahmungstriebe verdanken. In der französischen Nation ist aber wie bekannt der Trieb zum Nachäffen mächtiger als bei anderen Nationen. Deßhalb ist Frankreich das

Land der Moden, nicht bloß in den Kleider- und Haartrachten, sondern auch in der Politik, dem Verfassungswesen, den Religionen und tausend Nebensachen.

Hierzu kommt die Macht der psychischen Gewöhnung an gewisse oft wiederholte Gedankengänge. Der Mensch ist so organisirt, daß eine Idee, ein Satz, eine Behauptung, die ihm recht häufig wiederholt wird, sich schließlich in seinem Kopfe festsetzt, und von ihm für eine ausgemachte Wahrheit gehalten wird, wenn gleich es manchmal ganz undenkbare, widersinnige, unglaubliche, ja unmögliche Dinge sind. Diese Eigenschaft des menschlichen Denkorgans ist von jeher von Volksbeglückern und Volksbetrügern dazu benutzt worden, um gewisse religiöse oder politische Glaubenssätze in den Köpfen der denkfaulen Menge mittels fortgesetzten Wiederholens einzubürgern und festwurzeln zu machen. Daß dies mit dem Glauben an die Herrlichkeit und Gloire des französischen Volks geschehe, dafür haben dessen Regierungen, Ständeversammlungen, Schriftsteller, Schullehrer und soldatische Grognards seit langen Jahren im Uebermaaß gesorgt. Ein Hauptschürer dieser Nationaleitelkeit ist Herr Thiers selbst, der deshalb auch mit Recht jetzt an die Spitze dieser vom Eigenlob verderbten Staatsgesellschaft getreten ist, um die von ihm eingebrockte Suppe auszuessen. In welcher Weise die gesammte Bevölkerung Frankreichs auf diesen unheilvollen Weg der Selbstüberhebung und der Ruhmredigkeit systematisch geleitet worden ist (und noch geleitet wird), darüber habe ich in zwei früheren Aufsätzen („Der Darwinismus in der sittlichen Welt“ und „Die Zukunft der Soldatenvölker“ in der Dresdner Zeitung, 1870 Nr. 42, 43 und 1871, Nr. 1 und 2) Nachweise gegeben, welche ich hier nicht wiederholen will.

Auch übrigens glaube ich, ist eine Anlage zu einer solchen ruhmredigen und großprahlerischen Geistes-Ausschweifung gerade bei dem französischen Volke wohl anzunehmen. Und diese scheint zum Theil klimatisch bedingt zu sein. Denn die Schilderungen, welche wir bei Julius Cäsar in Betreff des geistigen Charakters der damaligen Gallier lesen, treffen fast aufs Haar mit dem Charakter der heutigen Franzosen zusammen, obgleich letztere gewiß nur zu einem kleinen Theile von den damaligen Kelten abstammen, indem seitdem Frankreich von zahlreichen anderen Völkerschaften (Römern, Deutschen, Frankomannen, Sarrazenen, Britten, Normannen) theilweise besetzt und bevölkert worden ist.

Daß die Anlage zu Verrücktheiten forterbt, ist unzweifelhaft. Die Erblichkeit der Geisteskrankheiten ist einer der feststehendsten Punkte in der Heilkunde. (Vergl. über die Erblichkeit der geistigen Fähigkeiten Ausland 1870 September, Nr. 39). — Dieselbe beruht unzweifelhaft auf Forterbung gewisser materieller Beschaffenheiten des Gehirnes. — „So gut wie die Nasenformen forterben, schreibt Carl Vogt an mich, „so gut können auch die Formen der Hirnwindungen forterben.“ Diese Hirnwindungen sind nämlich Faltungen der Belegmasse des Gehirns (der sogenannten grauen Hirnsubstanz) und bilden

sich auf demselben so, wie wenn man ein Tuch über einen Blumenkohl legte und in dessen einzelne Lücken hineindrückte. Jede einzelne Windung übergreift also eine größere oder geringere Zahl von Nervenfasern (der sogen. weißen Hirnsubstanz), welche letztere aber nur als telegraphische Leitungsfäden dienen; denn das eigentliche Denken findet nur in der grauen Hirnsubstanz statt. Form und Gestalt der letzteren sind also gewiß von höchster Wichtigkeit für das Denken; sie bedingen den Unterschied im Denkvermögen des einen Menschen von seinem Mitmenschen, der einen Menschenrasse von der anderen, der einen Thierklasse von der anderen. Von der Form der Hirnwindungen hängen dann auch wieder die äußeren Formen der Schädel ab (besonders die den Phrenologen so wichtigen Schädelbuckel). Mit Recht legen daher nicht nur die Phrenologen, sondern auch die Physiologen und Aerzte ein großes Gewicht auf die Entwickelung und Gestaltung dieser Hirnwindungen: z. B. der verstorbene Dresdner Gelehrte Dr. Choulant (Vorlesung über die Kranioskopie, Dresden und Leipzig 1844). Mehrere neuere Forscher haben den Hirnwindungen bei Menschen und Thieren eingehende Studien gewidmet. — Aber auch abgesehen von diesen feineren Details lehrt die tägliche Beobachtung, daß die Schädelform und mit ihr die geistige Begabung sich in kennzeichnender Weise forterbt. Jedermann kennt die eigenthümliche Kopf- und Gesichtsform der Bourbonen, der Habsburger und anderer berühmter Geschlechter, so wie die der verschiedenen Menschenrassen, und den Unterschied zwischen dem Schädel der Raubthiere und der friedfertigen Pflanzenfresser. Aber auch innerhalb einer einzelnen Thierart sehen wir verschiedene Kopfformen mit entsprechenden Seelenbegabungen: z. B. bei dem Jagd-, Wind-, Dachs-Hund u. s. w.

Dieses letztere Beispiel (dem sich aus Darwin's Büchern noch eine Menge anderer, den Zuchtthieren entnommener hinzufügen lassen) dient zugleich als Beleg, daß sich die Hirnformen und die Denkarten durch Erziehung abändern lassen und auch in dieser neuen Richtung alsdann forterben! Nur auf diese Weise hat sich der Mensch nach und nach den Hirtenhund, den Jagdfalken und Jagdleoparden ꝛc. für seine Zwecke herangebildet. Auf dieselbe Weise haben aber auch Staatsmänner die Völker erzogen und in gewisse Geistesrichtungen hineinzugewöhnen gewußt, welche dann durch Vererbung so fest wachsen, daß der Einzelne, innerhalb eines solchen Volkstammes Geborene, sich dem Zwang der herrschenden Volksgedanken kaum oder gar nicht zu entziehen vermag. Ich erinnere in dieser Hinsicht an die Hebräer, die Araber, die Chinesen, die Ostindier, unter den europäischen Völkerstämmen an die Spanier, Schotten, Norweger ꝛc. — Von den Türken sagt A. Brayer (neuf années à Constantinopel etc. Paris 1831), daß ihr religiöser Fanatismus bedingt sei durch eine starke Entwickelung der oberen Großhirnparthie (wo die Schädellehrer das Organ der Theosophie, der Gottesfurcht, Ehrfurcht ꝛc. finden) und daß diese Erhöhung der Scheitelgegend ihren Ursprung habe in dem steten Tragen eines schweren Turbans, welcher

die Seitenparthien des Schädels zusammendrücke und dadurch das Gehirn nöthige, sich nach dem Scheitel hinauf stärker zu entwickeln. Doch kann, nach Gall'schen Grundsätzen, auch die durch Generationen hindurch fortgesetzte einseitig-religiöse Denkthätigkeit auf stärkere Entwickelung dieser Parthien hingewirkt haben.

In der Erziehung der Franzosen liegt ein Moment, welches mir den großen Mangel an Selbstbeherrschung, die leidenschaftlichen Ausbrüche und fast kindischen Verkehrtheiten dieser Nation am Erklärlichsten macht: dieß ist die große Ungebundenheit, welche die Kinder genießen. Die Kinder sind, besonders auf den Pariser Straßen und Plätzen, die eigentlichen Herren des Landes. Sie dürfen sich Alles Mögliche erlauben, sogar solche Ungezogenheiten, wofür sie in Deutschland von einem Vorübergehenden Kopfnüsse bekommen würden. Je toller und flegelhafter es die Kinder treiben, je zügelloser sie lärmen, je rücksichtsloser sie fremden Menschen lästig werden: desto mehr freut sich der ächte Franzos darüber; er hält dies für ein Zeichen von Geist (esprit)! Aber leider wird in höherem Alter ganz etwas Anderes daraus: nämlich ein Hang zur Unbotmäßigkeit, Zuchtlosigkeit, Rücksichtslosigkeit und Anmaßung, wie er sich bei den französischen Schülern und Studenten, bei dem Militär und der Marine, ganz allgemein beobachten läßt. Solche der Selbstbeherrschung unfähige, jeder Leidenschaft sich ungezügelt hingebende Menschen, haben Frankreich in der jetzigen Krisis ins Unglück gestürzt und tragen fortwährend bei zur Steigerung alles Unheils; sie sind es, die dem Benehmen der gesammten Nation heutzutage den Stempel der Unzurechnungsfähigkeit aufdrücken.

Unter den Lebensgewohnheiten der Franzosen ist es namentlich der reichliche Genuß spirituöser Getränke, und die nachtheilige Art dieses Genusses, welche hier als hirnkrankmachende Umstände in Betracht zu ziehen sind. Der Wein ist in Frankreich spottbillig, in ziemlich guter Qualität zu bekommen und wird fast von der ganzen Bevölkerung reichlich getrunken. Die arbeitende Klasse fängt meistens schon frühmorgens mit einem Schoppen Wein an und wiederholt dieß täglich einigemal. Dieß ist nicht gerade unmittelbar schädlich; aber diese Gewohnheit unterhält doch (nach der Erfahrung aller Weinländer) in der Bevölkerung eine Neigung zu Aufregbarkeit und Arbeitsschеu, zu Streit- und Raufsucht. Vergleichende Untersuchungen an der belgisch-französischen Grenze haben ermittelt, daß die weintrinkenden Bergleute den kaffeetrinkenden (meist aus deutschem Blute stammenden) an Arbeitsamkeit, Rüstigkeit und Sittlichkeit nachstehen. — Außer dem Wein wird aber in Frankreich auch sehr viel Schnaps getrunken: einerseits der Absynth, über dessen Schädlichkeit alle dortigen Aerzte klagen und dessen Mißbrauch in den Akademien selbst „als Ursache der jährlich steigenden Anzahl von Geisteskrankheiten" offen beschuldigt wird. Die feine und halbe Welt aber, besonders deren Damen, huldigen einer versteckten Art zu schnapsen in großer Anzahl. Man hat nämlich Früchte mit Zucker in wohlschmeckende alkoholische Likörе eingemacht und verabreicht sie in gewissen eleganten Läden den Begehrenden in einem Weinglas,

welches bis zum Rand mit dem betreffenden Likör angefüllt wird. Je nach dem Namen und Umfang der Frucht (Pflaume, Birne, Aprikose, Pfirsiche 2c.) ist das Glas und die Schnapsmenge größer oder kleiner. Man versteckt diese Art zu schnapsen (nach dem pariser Grundsatz „ça se fait, mais ça se ne dit pas") hinter dem unschuldig klingenden Namen „prendre un fruit". — Bedenkt man nun, daß der Franzos durchschnittlich auch seinen Kaffee nicht ohne einen Zusatz von Cognac trinkt: so wird man die Behauptung nicht übertrieben finden, daß eine Mehrzahl der französischen Bevölkerung sich täglich in einem Zustand alkoholischer Hirnreizung befindet, welcher sehr leicht in entzündliche Zustände übergehen kann.

In der That finden sich auch, soweit meine in Frankreich gemachten Beobachtungen reichen, entzündliche Zustände im Inneren der Schädelhöhle und besonders der Hirnhäute bei Sectionen vorzugsweise häufig und ist auch die Behandlungsweise der französischen Aerzte seit Jahren weit mehr eine entzündungswidrige, als dieß bei den Aerzten in Deutschland üblich ist.

Nach Allem Diesem sind wir wohl zu dem Ausspruch berechtigt: „daß im französischen Volk heutzutage hinreichende geistige „und körperliche Umstände wirksam sind, um ein massenhaftes „(epidemisches) Auftreten von Wahnsinn, und insbesondere „von Größenwahn, möglich und glaublich zu machen!"

Dieß nun thatsächlich, aus den Symptomen selbst zu erweisen, dieß ist die Aufgabe, welche sich ein tüchtiger Fachkenner, der Irrenarzt Dr. Carl Stark, Dirigent des Privat-Asyles Kennenburg bei Eßlingen, in einer kleinen aber höchst lesenswerthen Broschüre gestellt hat.*) Derselbe spricht seine Gedanken über den Geisteszustand der französischen Nation folgendermaßen aus.

Man spricht, sagt St., von der Verderbtheit des französischen Volkes, von einem Kindischwerden desselben, einer Altersdecrepidität und Geistesschwäche. Aber der geistige Verfall dieser Nation trete ganz unter den Erscheinungen einer wahrhaft pathologischen Entartung auf. Dafür sind Beweis: die Summe der beobachteten Symptome, deren constante Wiederkehr bei dem Einzelnen und in constanter Vereinigung bei der Menge der Franzosen. — Zu diesen Symptomen, welche ganz denen der Geisteskranken unserer Irren-Anstalten gleich sind, gehören: die ausgeprägte Selbstüberschätzung, entsprechend der jedes Maaß und Ziel überschreitenden Monomanie des grandeurs (eine Krankheitsform, an welcher ohnehin mehr als die Hälfte aller in der Pariser Irrenanstalt Charenton aufgenommenen Franzosen leiden!) die selbstgefällige Eitelkeit und Ueberhebung der Franzosen, längst als eine kindische Schwäche derselben bei uns bekannt, ist in neuerer Zeit zu einem förmlichen Delirium, einer fixen Idee angeschwollen. Je mehr die Franzosen in Bezug auf Wissenschaft und Bildung zurückgegangen sind, desto mehr behaupten sie an der Spitze der Civilisation

*) Die psychische Degeneration des französischen Volkes, ihr pathologischer Charakter, ihre Symptome und Ursachen. Ein irrenärztlicher Beitrag zur Völkerpathologie, Stuttgart, Verlag von A. Werther 1871. 8. 32 S.

zu stehen. Es hat dieß die gleiche Bedeutung, wie wenn ein an beiden Füßen gelähmter Größenwahnkranker behauptet, ganz gesund und höchst kräftig zu sein. Dahin gehört auch die fixe Idee von der Unbesiegbarkeit der französischen Armee, deren colossale Niederlagen bei Saarbrücken, Metz, Sedan u. s. w. nur für Folgen des Verraths erklärt werden. Ebenso leugnet der Irre die offenbarsten Thatsachen und sucht lieber die undenkbarsten und unmöglichsten Erklärungsgründe dafür heraus. — Die Franzosen sind, genau wie die Irren, für ihre eigenen geistigen Fehler ganz blind, haben (wie diese) absolut keine Einsicht für das Krankhafte oder Abnorme derselben, während sie die vernünftigen Handlungen ihrer Gegner als verkehrt oder tadelnswerth bezeichnen. Der Irre meint, ihm sei Alles erlaubt, selbst das, was er an Andern tadelt, die größten Schändlichkeiten, (z. B. das Verstümmeln und Ermorden der verwundeten Feinde, das Schießen auf Parlamentärs, das Quälen der Gefangenen, die Anwendung von Sprenggeschossen, Satansraketen, Giften). Es giebt eine Menge von Geisteskranken, bei denen sich das Uebel durch eine allgemeine Verschiebung des Denkens äußert, durch eine Verdrehung der Begriffe, eine Fälschung der gesunden Logik. Ein französischer Irrenarzt (Dr. Falret) schreibt: „Es giebt keine lügnerischen Erfindungen, keine infamen Beleidigungen, keine scheußlichen Denunciationen, keine obscönen und cynischen Handlungen, keine Drohungen oder Gewaltthaten, die diese Kranken nicht fähig wären gegen diejenigen in Szene zu setzen, welche sie hassen! Und bei alledem behalten sie den äußern Schein geistiger Gesundheit, möchten als Muster von Tugend und Langmuth gelten und schieben ihre eigenen schlimmen Gesinnungen den von ihnen angefeindeten Personen zu.“ — „Paßt dieß nicht, sagt Dr. St., Wort für Wort auf den Charakter der ganzen Nation, wie er sich in den letzten Monaten in so erschreckender Nacktheit enthüllt hat?“ St. erinnert an die grenzenlose Verlogenheit, die phantastischen Erfindungen und Rodomontaden, die Denunciationen, Obscönitäten und Brutalitäten, welche der letzte Feldzug in Frankreich uns offenbart hat, und führt eine Menge Einzelnheiten auf, welche wir als allbekannt hinweglassen. — Die Franzosen haben, wie die Irren, das Gefühl für Recht, wahre Ehre, Scham, Anstand, Zucht und Sitte verloren. Dieß ist um so auffälliger, da es im grellen Contrast zu dem früheren Charakter steht; denn das französische Volk war früher wegen seiner liebenswürdigen Eigenschaften, wegen seiner Bildung und Sitte geachtet. Ebenso ist es beim Einzelnen ein unzweifelhaftes Kennzeichen von Geistesstörung, wenn derselbe Handlungen begeht oder Gesinnungen äußert, welche mit seiner Intelligenz, seiner Bildung und socialen Stellung im Widerspruch stehen.

Man möge daher, schließt Verf., die Franzosen nicht verdammen, sondern ihnen Mitleid und Theilnahme schenken und ihnen nicht zurechnen, was sie im Taumel des Deliriums gethan. Es sei ja noch eine Aussicht auf Genesung vorhanden und damit die Möglichkeit einer Rehabilitirung in der allgemeinen Achtung der anderen Culturvölker.

Ueber die Entstehung des todten Meeres.

Von Dr. Oscar Schneider.

Am frühen Morgen des Charmontages, als ich von dem Minaret der kleinen Moschee auf dem Oelberge, die jetzt die Stelle der früheren Himmelfahrtskapelle einnimmt, zum ersten Male den Spiegel des todten Meeres erblickte, da reifte mein lange und sehnlich gehegter Wunsch, diesen wunderbarsten aller Seen zu besuchen, zum festen Entschlusse; alle Hindernisse, die sich der Verwirklichung meines Planes entgegenstellten, wurden beseitigt und noch in der Nacht desselben Tages stand ich, nach einem Geist und Gemüth gleich fesselnden Besuche Bethlehems, bei herrlichem Mondscheine auf den Zinnen des Klosters Marsába im Kidronthale, überwältigt von dem tiefen Ernste und der erhabenen, friedevollen Stille der Landschaft, die dieses in seiner Art einzige Felsenkloster umgiebt. Als ich dann am nächsten Tage sinnend von dem Strande des Meeres Loth's aus die herrlich blauen, leise den Dünensand zu meinen Füßen bespülenden Fluthen überschaute und die Erdpechgerölle sammelte, die an deren Fluthmarke liegen, und wiederum, als ich am Abende dann in stiller Einsamkeit auf den Schutthügeln bei der Elisaquelle, unweit der Trümmer Jericho's, der so tief gesunkenen „Palmenstadt“, unaussprechbarer, ernster Gefühle voll und doch froh bewegt, daß so Herrliches mir zu schauen vergönnt gewesen, den Blick über unser Zeltlager und über die Ebene hin zu dem See schweifen ließ, der eben noch, von den letzten Strahlen der scheidenden Sonne getroffen, herüberglänzte, dann aber in Schatten sich hüllte, während die steilen Abhänge der Ammoniterberge an seinem Saume, noch lange in röthlichem Scheine, wie von Alpenglühen übergossen, strahlten: da gelobte ich mir selbst, dereinst einzudringen in das Verständniß des Werdens und Seins des seit Jahrtausenden so oft geschilderten und doch in so vieler Hinsicht noch räthselhaften Wasserbeckens, gelobte mir, den Schleier des Geheimnisses für mich zu heben, der ihn umgiebt, so weit dies nach den Resultaten der bisherigen wissenschaftlichen Forschung möglich ist.

Bald darauf in die Heimath zurückgekehrt, habe ich die kurze von Berufsarbeit freie Zeit dazu verwandt, um unverweilt die Vorarbeiten zur Ausführung meines Vorhabens zu beginnen und rüstig fortzuführen; doch ich mußte, den Verhältnissen Rechnung tragend, meine Arbeiten abbrechen und für längere Zeit ungefördert liegen lassen. Auch jetzt noch ist mir weder Zeit noch Muße verliehen, die Arbeit in der früher beabsichtigten Weise zu vollenden, und dennoch nehme ich sie wiederum auf, weil ich hoffen kann, durch eine gedrängte, hauptsächlich nur die Ergebnisse der Forscher zusammenstellende Beschreibung des todten Meeres nicht nur mir selbst vorläufig eine geistige Genugthuung zu verschaffen, sondern auch Anderen Anregung zu geben, durch eigenes Forschen in den reichen Quellen,

die die Literatur aller Völker für das Studium des heiligen Landes bietet, sich größtmögliche Klarheit über die merkwürdigen Eigenschaften des todten Meeres und über deren Ursachen zu erringen.

Das todte Meer hat, wie die schon unten*) angeführten Namen desselben verrathen, zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit der Völker, die in seiner Nähe weilten, wie aller der Forscher, die von ihm hörten oder selbst an seine Ufer gelangten, auf sich gezogen, und die gesammte jüdische, christliche und muhamedanische Welt, die im alten Testamente die frühesten, verbürgten Berichte über jenes Ländergebiet und die Ereignisse, die in demselben gespielt haben, findet, verfolgt mit ungeschwächtem Interesse der auch in diesem Theile Asiens mehr und mehr vorschreitenden Forschung. Die historischen Bücher des alten Testamentes erzählen die Entstehung des Sees und kommen auch später oft auf ihn zu sprechen; die Geschichtsschreiber und Geographen der alten Griechen und Römer, Strabo, Herodot und Dioscorides, Diodorus Siculus, Plinius und Tacitus berichten über den See und seine wunderbare Natur; Flavius Josephus, der Historiker des jüdischen Krieges, und später die jüdischen und arabischen Schriftsteller des Mittelalters, besonders Abulfeda in seinen „tabulae Syriae“ schildern ihn, und noch weit lebhaftere Beachtung hat er bei der christlichen Wissenschaft des Mittelalters und der neueren Zeit gefunden. Nachdem bereits die Kreuzzüge, die Pilgerfahrten vor und nach denselben, die mehr wissenschaftlichen Zwecken dienenden Reisen im 16., 17. und 18. Jahrhunderte und deren Bearbeitungen über Palästina und seine physikalischen Verhältnisse manches auch für wissenschaftliche Bestimmungen Brauchbare geliefert haben, tritt uns besonders in den Reisewerken dieses Jahrhunderts ein reiches Material an wirklich neuen Thatsachen entgegen, durch welches eine wesentlich erweiterte und dabei übersichtliche Kenntniß der eigenthümlichen geographischen Verhältnisse des gelobten Landes ermöglicht worden ist**). Durch die Hand Carl Ritter's sind alle diese bis zum Ende der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts veröffentlichten Einzelschilderungen zu einem Gesammtbilde zusammengefaßt worden, das wie alle Werke des genialen Geographen, den Stempel der Vollendung trägt. Obgleich nun damit die bis zu jener Zeit auf palästinensischem Boden geschehene Forschung ihren würdigen Abschluß gefunden hatte, durfte doch keineswegs von weiterem Forschen in dem für Beobachtung unerschöpflich reichen Lande abgesehen werden, und so hat denn auch schon die zweite Hälfte unseres Jahrhunderts das Ihrige redlich gethan, um so manchen noch dunklen Punkt in der topographischen Feststellung einzelner Orte, wie in den geologischen

*) Asphalt- und Bitumensee und todtes Meer der Griechen und Römer; Salzsee, Wüsten- und östliches Meer der heiligen Schrift; todtes Meer der Türken; See von Zogar oder stinkender See der arabischen Schriftsteller; Bahr Lut (Meer Lot's) der jetzt dort umherschweifenden Beduinen.

**) Wir können die hier einschlagende überaus reiche Literatur hier nicht verzeichnen, sondern verweisen für diese wie für die Quellen aus der früheren christlichen Zeit auf die Angaben in „Ritter's Erdkunde, 1850“, Th. 15, Abth. I., Buch III.

Verhältnissen des heiligen Landes aufzuhellen. Wir wollen in den folgenden Notizen unsere Aufmerksamkeit lediglich den Resultaten zuwenden, die in neuerer Zeit die geologische Forschung in Palästina erzielt hat, und dabei wiederum hauptsächlich das todte Meer und die tiefe Thaleinsenkung, in der dasselbe liegt, im Auge behalten.

Leopold von Buch, der große Geologe, mußte zu seiner Zeit aus Mangel an wissenschaftlichem Materiale noch die Geologen auffordern, für's Erste Beobachtungen von Thatsachen in der ganzen geologischen Formation sowohl des Libanon als des ganzen Jordanthales von Tiberias bis Akaba zu machen, ehe sie sich den Erklärungen so großartiger Phänomene hingeben sollten, und Carl Ritter schließt sich dem noch im Jahre 1850 an, indem er sagt, daß auch nach Russegger's (1838 gemachten) geognostischen Beobachtungen eine reiche Nachfolge fortgesetzter Forschungen sehr erwünscht bleibe und daß die Reihe der geognostischen Beobachtungen zu einer Aufklärung des Räthsels der „tiefsten Depression des Ghor", eines Phänomens, das ohne seines Gleichen auf dem ganzen übrigen Erdballe dastehe, noch Vieles zu wünschen übrig lasse. Im Laufe des letzten Jahrzehntes sind nun diese Forschungen von deutscher und französischer Seite wieder aufgenommen und mit einer reichen Ausbeute an neuen Thatsachen durchgeführt worden. Der stuttgarter Professor Dr. Oscar Fraas verweilte während des Winters 1864 bis 1865 fünf Monate in Aegypten, Arabia petraea und Palästina, und veröffentlichte das von ihm gesammelte Material an Beobachtungen und Gegenständen 1867 in dem Werke „Aus dem Orient, oder Geologische Beobachtungen am Nil, auf der Sinaihalbinsel und in Syrien;" und der junge französische Gelehrte Louis Lartet theilte in mehreren Abhandlungen in dem „Bulletin de la Société Géologique de France" die sehr interessanten, das Ghor betreffenden Ergebnisse mit, die er als Mitglied der wissenschaftlichen Expedition des Herzogs von Luynes im Jahre 1866 in Syrien, Palästina und dem peträischen Arabien gewonnen hatte, während leider von seiner „Géologie de la Palestine" in den „Annales des Sciences géologiques" erst ein Theil erschienen ist, die weitere Folge aber wohl, der für Frankreich trüben Zeiten wegen, für längere Zeit aufgeschoben sein wird. Beiden Forschern ist die Wissenschaft zu größtem Danke verpflichtet, und die Resultate ihrer Untersuchungen sind es hauptsächlich, die durch ältere und einige von mir selbst gemachte Beobachtungen ergänzt, in dem folgenden Ueberblicke geboten werden sollen.

Geologie des Ghor und der dasselbe begrenzenden Gebirge.

Parallel mit der syrischen Küste und meist unweit derselben zieht sich, über mehr als drei Breitengrade reichend, ein gewaltiger Höhenzug durch das alte Syrien, Phönizien und Palästina, aus den mächtigen Gebirgsmassen des Libanon, dem Hügellande Galiläas und dem Gebirge Juda bestehend, und im Osten begrenzt von einer tiefen Thaleinsenkung, die von Nord nach Süd die Thäler des Orontes (Nahr Maklus), Leontes (Nahr

el Kasimieh) und des Jordan (Scheriat el Kebir) bildet und im Osten wiederum in seinem nördlichen Theile an den Antilibanon nebst dem großen Hermon (Dschebel es Scheikh), im Osten des Jordanthales an die westlichen Abhänge der Hochplateaux des Dschaulan, Adschlun und Belka stößt. Die Thäler des Orontes und Leontes, welche beiden Flüsse vor ihrer Mündung ihren Lauf ändern, das Gebirge durchbrechen und in das Mittelmeer münden, führten bei den Alten den Namen Coelesyrien (das hohle Syrien) und in entsprechender, noch mehr berechtigter Weise bezeichnen die Araber wie zu Abulfedas Zeiten, so noch heute das Jordanthal vom See Tiberias bis zum todten Meere mit dem Namen el Ghor, d. i. „das Tiefthal." Dieses Tiefthal läßt sich jedoch nach Nord und Süd hin über diese von den Arabern angenommenen Grenzen hinaus verfolgen, denn es zieht sich einerseits über den See von Tiberias hinaus zu dem See Merom (Bahr el Huleh) und weiter nördlich bis zu den Quellen des Nahr Hasbeya (des obern Jordan), und es setzt anderseits, nachdem es im Grunde des todten Meeres seine tiefste Einsenkung erreicht hat, mit gleicher Hauptrichtung in dem von Burkhardt 1812 entdeckten Arabahthale bis zum Golfe von Akabah fort, in dem, wie dann im arabischen Meerbusen, diese langgestreckte Erdspalte eine noch mächtigere Entwickelung findet. Die Forschungen unseres Jahrhunderts haben dazu erwiesen, daß der größte Theil des Jordanthales seinen Namen Ghor in noch höherem Maße verdient, als man früher geglaubt; denn durch v. Schuberts barometrische Messungen und die thermometrischen Untersuchungen der Engländer Moore und Beek ward 1837 die merkwürdige Thatsache kund, daß der Spiegel des Bahr Lut, dessen Niveau Seetzen und Burkhardt noch für höher als das des Mittelmeeres gehalten hatten, tief unter der Oberfläche des Meeres liege, eine Depression, die durch die neuesten Messungen auf 1290 Pariser Fuß geschätzt worden ist. Infolge dieser überraschenden Entdeckung fanden hypsometrische Beobachtungen im ganzen Jordanthale, wie im Wadi Arabah statt, welche offenbarten, daß jenes bereits von der Gegend oberhalb des Hulehsees (—6 m. 4 nach Bertou) an unter dem Meeresniveau liege und in den tiefsten Stellen des todten Meeres gegen 800 Meter unter dem Spiegel des Mittelmeeres erreiche, daß dann südlich von dem Bahr Lut, in dem Arabahthale, der Boden wieder allmählich bis zu 240 oder 250 Meter über dem Meere sich erhebe, um von diesem in der Gegend des alten Petra liegenden Höhenzuge nach Süd wieder langsam bis zur Meereshöhe im Golfe von Akabah herabzusinken. Aus dem eben Gesagten ist also ersichtlich, daß die südlich vom todten Meere gelegene Fortsetzung des Ghor durch eine Bodenschwelle in zwei Theile getheilt ist; der nördliche von ihnen, der nach dem Bahr Lut abfällt, führt bei den Arabern den Namen Wadi Arabah im engeren Sinne, der südliche, in den Golf von Akabah verlaufende, wird von denselben als Wadi Akabah bezeichnet. Die von mir in mehreren Karten beobachtete Bezeichnung des nördlichen Thales als Wadi el Ghor und des südlichen als Wadi el Arabah ist durchaus gegen die an Ort und Stelle geltenden Benennungen;

in Bezug auf das Land südlich vom Bahr Lut findet sich der Ausdruck Ghor nur in dem Namen Ghor es Safieh, den die sumpfige Thalebene trägt, die unmittelbar an das Südende des Sees stößt.

Das herrschende Gestein des Gebirges Juda, dieses Rückgrates Palästinas, wie es Sherwood treffend genannt, wurde von allen früheren Forschern nach Russeggers Vorgange für jurassischen Kalk angesehen, dem nur auf den höher gelegenen Kuppen Hauben von feuersteinreicher Kreide aufgelagert sein sollten, und allerdings gleicht die Steinmasse mancher palästinensischen Schichten, ein gelblicher, sehr feinkörniger, harter Kalkstein, auffallend gewissen Vorkommnissen der Juraformation; doch die petrefactologische Untersuchung, vornehmlich von Fraas, hat nachgewiesen, daß von dem Westfuße des Gebirges bis zur Höhe Jerusalems und so überhaupt im ganzen Gebirge Juda alles Gestein der Kreideformation und zwar zum großen Theile einem einzigen Horizonte derselben angehört, der durch den Ammonites Rhotomagensis characterisirt ist. Lartet faßt die dortigen geologischen Verhältnisse im Ganzen in gleicher Weise auf, und ich selbst kann nach einigen Funden in der Schlucht nach dem ersten Paßübergange zu und an dem letzten Aufstiege vor Erreichung Jerusalems (hier Amm. Rhotom.) Dem nur beistimmen. Jurassische, ja selbst nur ältere Kreideschichten, sind im Gebirge Juda nicht nachweisbar, dagegen finden sich Spuren noch jüngerer, eocener Bildung, oder vielleicht Uebergänge zu dieser. Lartet erwähnt nummulitenreiche Kalkmassen bei Saida (dem alten Sidon), am Carmel, bei Sebastieh und an den Bergen Ebal und Garizim, sowie im Wadi Gharundel bei der Sattelerhebung im Wadi Arabah und glaubt, daß an allen den genannten Orten die Kreideschichten unmerklich in tertiäre Gesteinsmassen übergingen; Dem ähnlich beschreibt Fraas die obersten Schichten des Kreidegebirges bei Jerusalem als weiße Kreidemassen mit Feuersteinen, in welchen letzteren neben der der Kreide angehörenden Ostrea vesicularis schon Nummulites variolaria Sow. als Repräsentant des Eocen sich findet. Ich habe dieses von Fraas ebenfalls nur nach Exemplaren der Roth'schen Sammlung in München bestimmte Nummulitenvorkommniß in Feuersteinen, das ich ähnlich in Flint- und Jaspisgeröllen der arabischen und lybischen Wüste oft beobachtet und mit Vorliebe gesammelt habe, auf den Höhen bei Jerusalem trotz alles Suchens nicht gefunden, glaube aber die künftigen Forscher auf eine neue, in der Nähe Jerusalems und wohl in gleichem Niveau mit dem besprochenen Orte liegende Nummulitenfundstelle hinweisen zu können: Auf der Höhe zwischen dem Grabe der Rahel und Bethlehem reitet man über beinahe horizontal liegende, nackt zu Tage tretende Platten weißen Kalkes, an die sich, wie ich leider zu spät durch unsern Dragoman Aaron Sapphir erfuhr, eine aus alter Zeit stammende Legende knüpft, die außerordentlich an die herodotische Fabel erinnert, welche die ausgewitterten losen Nummuliten in der Wüstenfläche bei den großen Pyramiden von Gizeh für versteinerte Linsen erklärt, die dereinst von den 100,000 Frohnarbeitern der Pharaonen liegen gelassen worden. Die palästinensische Sage berichtet nämlich, daß

einst Maria hungrig an jener Stelle vorübergegangen und Leute, die dort Linsen in noch jetzt gewöhnlicher Weise am Feuer geröstet, um solche gebeten habe; die Araber (!) hätten ihr jedoch versichert, es seien das nicht Linsen, sondern Steine; darauf habe Maria geantwortet: „Es sei, wie ihr gesagt!" und sofort seien die Linsen zu Stein geworden. Vor den erzürnt aufspringenden Leuten habe sich dann Maria zu einem Felsen geflüchtet, in dem sich schnell eine sie verbergende Höhle gebildet habe. Die Bethlehemiten und die russischen Pilger sammeln eifrig auf jenem von den Arabern Gurn el Chums*), d. i. Linsendreschplatz, genannten Orte, die ausgewitterten, lose auf den Platten liegenden Körner, in denen man wohl mit großer Wahrscheinlichkeit Nummuliten vermuthen kann. Da Fraas auch in tieferen Kreideschichten am Oelberge, den Resultaten aller bisherigen Forschung entgegen, wahre Nummuliten (Numm. cretacea, Fr.) im Verein mit unzweifelhaften Kreidepetrefacten aufgefunden hat, so schließe ich mich der Ansicht an, daß der bisherige geologische Glaubenssatz von dem völligen Fehlen der Nummuliten in Schichten der Kreideformation fallen zu lassen und jene von Lartet für eocen gehaltenen Gesteinsmassen Palästinas für oberste Kreidelagen anzusehen seien; ich thue Dies umsomehr, als ich auch auf europäischem Boden ein Aequivalent jenes interessanten Fundes entdeckt zu haben glaube. Bereits vor anderthalb Jahren, als ich die Sachen, die von Herrn Professor Aberle auf meine Anregung hin aus den von mir 1864 aufgefundenen Glaneckerschichten**) gesammelt worden sind, flüchtig durchsah, fielen mir in einigen Handstücken dieser ebenfalls der obern Kreide angehörenden Mergelmassen Versteinerungen auf, die ich für Nummuliten halten mußte und eine genauere Untersuchung derselben hat mich jetzt überzeugt, daß es mir gelungen ist, auch hier in wahren Kreideschichten ächte Nummuliten nachzuweisen. Eine Verwechselung der letzteren mit den der Kreide angehörenden Orbituliten ist wohl leicht möglich, die spiralförmigen Umgänge des glanecker Petrefacts lassen aber sicher erkennen, daß dasselbe den Orbituliten nicht beizuzählen ist; auch der den Nummuliten noch näher stehenden Gattung Lenticulina, auf welche eine in denselben Handstücken befindliche Form mit spiralförmigen, schnell zunehmenden Umgängen hinzuweisen scheint, können wir die fraglichen Petrefacten nicht zurechnen, glauben vielmehr bestimmt, daß wir es hier mit wahren Nummuliten zu thun haben. Diese Thatsache scheint mir auch deshalb von besonderem Belang, weil sie geeignet sein dürfte, den Streit zu schlichten, den seit Jahren die bayrischen Geologen über das Vorkommen von Kreidenummuliten führen. Professor Schafhäutl hat in seiner „Lethaea geognostica von Südbayern" und im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie und Geologie" (Jahrgang 1865) das Vorhandensein von Nummuliten in cretacenen Schichten, dem sogenannten Granitmarmor und

*) Nach Sapphirs Angabe.

**) Nach den von mir 1864 bis 1865 gesammelten Petrefacten beschrieben von Bergrath Gümbel in den „Sitzungsberichten der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu München. 1866, II."

den Fleckenmarmoren des Untersberges*) behauptet, während Gümbel dieser Ansicht mit größter Entschiedenheit entgegentrat und versicherte, daß trotz der so ausgedehnten Untersuchung verschiedener Kreidegebiete in und außerhalb der Alpen nicht eine einzige idente Nummulina gefunden worden sei. Da nun unser Petrefact ein echter Nummulit und das betreffende Gestein wohl früher von Gümbel für tertiär gehalten, später aber auf Grund der von uns aus demselben gewonnenen zahlreichen Versteinerungen endgültig als cretacen anerkannt worden ist, so müssen wir im Principe Schafhäutl beistimmen, können demnach die Nummuliten nicht mehr als untrügliche Leitfossilien der Tertiärschichten ansehen. Von dem palästinensischen Nummulites cretacea Fr. unterscheidet sich der glanecker Nummulit leicht durch die geringe Zahl der breiteren Umgänge.

Auch in den Fischresten, die sich zwischen Jerusalem und Bethlehem in großer Menge finden sollen, beobachtete Fraas neben echten Kreidearten (Ptychodes) die Zähne von Lamna elegans, die sich sonst im eocenen Londonclay und in dem ebenfalls tertiären Grobkalke des pariser Beckens gezeigt haben.

Nach dem Bahr Lut zu sinken die Kreidebänke allmählig herab und schließen in ihren oberen Schichten am todten Meere, besonders am Dschebel Usdom und bei Zuweirah el Foka**) salzführende und bituminöse Gypsbänke oder bitumenhaltige Kalke ein, die wiederum an Fischtrümmern reiche Kalklagen umfassen.

Wie das Gebirge Juda, so gehört auch das Hügelland Galiläas, mit Ausnahme weniger basaltischer Kuppen, und der Libanon, wie andrerseits die weite Plateaufläche der Wüste Tyh bis zum arabischen Meerbusen dem Gebiete der Kreide an.

Auf der Ostseite des Ghor finden wir allerdings dieselben cretacischen Schichten ebenfalls mächtig entwickelt in den Bergmassiven des Adschlun, des hohen Belka, der Ammoniter- und Moabiterberge, sowie östlich von dem Wadi Arabah, doch erlangen sie auf dieser Seite nicht eine so weite Ausdehnung wie auf der westlichen; denn sie sind schon im Hauran und Dschaulan begrenzt durch die „basaltische Trachonitis", ein mächtiges Basalt- und Basalttuffgebiet, das als ein gewaltiges Dreieck von Damascus bis über den Scheriat el Mandhur hinaus und bis an die Westküste des galiläischen Meeres reicht, während jenseit dieses vulcanischen Gebietes im Antilibanon ältere Kreideschichten (Neocom) neben ihnen auftreten. Dazu kommt, daß sie auch in ihrem Gebiete das Terrain nicht ungestört beherrschen; denn an vielen Stellen östlich vom Bahr Lut haben Basaltlavenströme die Kreideschichten durchbrochen, außerdem treten unter ihnen Sandsteine zu Tage, die längs des Fußes der Steilwände am Ostufer des todten Meeres und selbst nördlich von demselben, und dann dem Ostrande des

*) Einige von mir in letztgenanntem Gesteine beobachtete Formen mit spiralförmigen Umgängen müssen, da bei ihnen die Mündung erkennbar ist, zu der Gattung Lenticulina gerechnet werden.

**) Die Ortsnamen sind in der Hauptsache auf Lartets Angaben gegründet.

Wadi Arabah entlang und im Thale des alten Petra sich verfolgen lassen, und endlich finden sich in der Gegend des letzteren noch mancherlei plutonische Gesteine, Gneiße, Porphyre und Breccien, zuletzt nach dem Golf von Akabah zu in mächtiger Entwickelung Granite.

Die Basaltgänge südlich von dem großen Balsaltgebiete der Trachonitis werden für spätere Erörterungen von Bedeutung sein, wir müssen also deren Auftreten genauer in's Auge fassen. Dieselben sind besonders durch Lartet untersucht und bis jetzt an dem Nordostende des Bahr Lut beim Wadi Ghuweir, dann südlich von diesem längs des Wadi Main hinauf bis zum Dschebel Attarus und wiederum südlich von diesem nach dem Wadi Mojib hin, besonders im Wadi Haïdan und noch weiter südlich an dem 848 Meter hohen Dschebel Schihan und bei Rabba (Rabbath Moab) gefunden worden, in dessen Nähe ein dunkler, noch nicht näher untersuchter Berg, der Dschebel Guwireh auf v. Velde's Karte, nach Lartet's Vermuthung der Mittelpunkt sein dürfte, von dem die zahlreichen Ströme dieses Gebietes ausgingen; endlich tritt uns Basalt noch im Südosten des todten Meeres im Wadi Safieh und in dessen Fortsetzung bei Hammam, sowie noch mächtiger entwickelt an dem Schobeck, dem mons regalis der Alten, entgegen. Bis an das Ufer des Sees treten die Basaltströme nur an den Mündungen der Wadi Ghuweir und Zerka Main, sowie in der von letzterem südlich gelegenen Ebene von Zara. Die Gesteinsmasse ist, wie in dem nördlichen Hauptgebiete, so auch an diesen Fundorten sehr verschieden, theils sehr dicht, theils äußerst porös, eine leichte großblasige Masse, wie ich deren ein etwa 1½ Kubikfuß großes Stück neben einem kleineren Gerölle sehr feinkörnigen, obsidianartigen Basaltes am Norduser des Sees angeschwemmt fand. Von großem Interesse ist die Thatsache, daß direct aus diesen Basalt- oder Tuffmassen, oder doch stets in der Nähe derselben die heißen, oft mineralhaltigen Quellen hervorbrechen, die an dem See Tiberias wie an der Ostseite des todten Meeres sich vorfinden, sowie daß ebenfalls unweit jener Lavenströme sich eigenthümliche Niederschläge nachweisen lassen, die verrathen, daß daselbst noch mehr solcher Quellen vorhanden waren. Die schwefelabsetzenden, gegen 50° R. heißen Thermen von Tiberias, zur Zeit der Römer, wie des Scherif Edrisi und Ibn el Vardi und so noch heute zu Bädern benutzt, brechen aus Basalt hervor und verriethen bei dem großen Erdbeben von 1837 durch außerordentliche Zunahme der Wasserfülle und der Hitze ihren Zusammenhang mit vulcanischen Mächten*); auch führt wohl der Umstand, daß die Badanlagen bei jenem Ereignisse unversehrt blieben, während das nahe Tiberias arg verwüstet wurde, darauf, in den Quellenöffnungen Sicherheitsventile gegen die vulcanische Thätigkeit zu sehen. Die ebenfalls schon in alter Zeit bekannten Warmbrunnen von Gardara (Om Keis) treten ebenfalls aus Basalt zu Tage. In der Nähe der Basaltmasse im Wadi Ghuweir liegen die heißen Quellen von Hammam und die Aïn es

*) Bei dem Erdbeben um das Jahr 1710 sollen sie versiegt sein.

Suweimeh. Die Thermen von Wadi Zerka Main, die bei den Griechen und Römern unter dem Namen Kallirhoë (Schönbrunn) bekannt waren, in denen auch Herodes Heilung von seiner furchtbaren Krankheit suchte, entspringen gleichfalls einem Basaltstrome, an dessen Ende, in der Ebene Zara, wie auch in der Nähe der Basaltmassen im Wadi Mojib sich reiche Anhäufungen von Quellenniederschlägen finden. Westlich von dem Tuffgebiete von Rabba und nördlich vom Wadi Kerak liegt die Therme des Wadi Beni Hamed und aus den Basaltfelsen von Hammam endlich, im Wadi Ahsi, kommen die heißen Quellen, welche die Araber „Bäder des Salomo" nennen. Außer diesen genannten befinden sich noch einzelne warme Quellen auf der Westseite des Bahr Lut, z. B. die Aïn el Feschkah und die Aïn Dschiddy, sowie nach Turners Beobachtungen auf dem Grunde des Sees von Tiberias und nach Burkhardts Angaben auf dem Boden des südlichen Theiles des todten Meeres, deren directer Zusammenhang mit den zu Tage liegenden Basaltmassen nicht nachweisbar ist, die aber doch sicher mit dem nach unten wohl an Mächtigkeit zunehmenden Basaltmassiv in Verbindung stehen mögen.

Der eisenreiche und bisweilen feldspathhaltige Sandstein, der bereits an der Ausmündung des Wadi Zerka in isolirten Massen ansteht, dann vom untern Jordanthale an, längs des Ostufers des Bahr Lut die untersten sichtbaren Schichten bildet, bis an die Granitmassen des petraischen Arabiens sich erstreckt und oft bedeutende Mächtigkeit zeigt, liegt unter den mittlen Kreideschichten, gehört also wohl den älteren Etagen der Kreideformation an. Fraas schreibt einige Petrefacten der Rothschen Sammlung diesen „braunen Stufen" zu und bestimmt nach denselben das Gestein als dem Cenomanien d'Orb. angehörig. Lartet ist ähnlicher Meinung, bezeichnet dasselbe aber als „nubischen Sandstein", also als gleichartig und gleichalterig mit den Sandsteinmassen, die in Oberägypten und Nubien eine so mächtige Entwickelung zeigen und zu den dortigen Riesenbauten der Pharaonenzeit das Hauptmaterial geliefert haben; auch sollen nach Lartet diese Sandsteine in Aegypten und Algier in gleicher Weise von mittler Kreide überlagert sein, wie in Palästina; ich habe jedoch in Ober-Aegypten ein solches Verhältniß der beiden Gesteinsarten nirgends beobachten können. Fraas hat in den ägyptischen Sandsteinen nur einige Cardien von tertiärem Aussehen gefunden und die von mir im Thale der Königsgräber und am Assassifberge westlich von Theben in dem an das bei Silsile beginnende Gebiet des Sandsteins angrenzenden Kalkgebirge gesammelten Bivalven lassen, obgleich noch nicht näher untersucht, doch mit größter Wahrscheinlichkeit auch diese Kalkschichten der Tertiärformation zuweisen, der ja auch alle übrigen Kalkmassen Aegyptens angehören*). Es wird somit gerathen scheinen, die schon von Russegger geäußerte Ansicht festzuhalten, daß die sogenannten nubischen Sandsteine nicht sämmtlich einer und

*) Die Ausnahme, welche die Hippuritenkalke am untern Theile des Attakah bei Suez von dieser Regel machen, ist ohne Bedeutung für unsere Erörterung.

derselben Periode ihren Ursprung verdanken. Die Gleichartigkeit der betreffenden Gesteine in Hinsicht auf Zusammensetzung und äußeren Habitus darf uns in diesem Urtheile durchaus nicht irre machen; denn bekanntlich gleichen sich Kalke, Mergel und Sandsteine verschiedener Perioden oft außerordentlich, dies wird aber bei jenen Sandsteinen besonders der Fall sein müssen, da dieselben gewiß einen großen Theil ihrer wesentlichen Bestandtheile wie der färbenden Oxyde den gleichartigen Graniten und Porphyren Aegyptens und des steinigen Arabiens entnahmen.

Vergleichen wir nun die Kreideschichten des Ost- und Westufers des todten Meeres mit einander, so sehen wir, daß deren Lagerung sich durchaus nicht entspricht, sondern eine gewaltige Verwerfung stattgefunden hat. Die Schichten des Westufers senken sich nach Sondirungen von Lynch und Vignes auch unter dem Spiegel des Bahr Lut allmählich nach Osten, das Ostufer dagegen zeigt schroff abbrechende, oft senkrecht in's Meer abstürzende Felswände; die mittlen Kreideschichten des Westufers müssen also auf dem Grunde des Sees die älteren Sandsteine oder unter diesen liegende noch ältere Gesteine treffen. Fraas behauptet zwar, dieser Ansicht Lartet's entgegen, daß die Kreidebänke Palästinas nahezu horizontal lägen, ich bin aber schon der Verschiedenheit der Gesteinsmassen auf den beiden Ufern wegen geneigt des Letzteren Ansicht beizupflichten, erinnere mich außerdem, daß ich mehrmals zwischen Bethlehem und Marsába ein starkes Fallen der Schichten gesehen, sowie daß unsere Pferde an mehreren der steilen Hügelabhänge große Mühe hatten über die sehr geneigten, nackt zu Tage liegenden Platten hinabzuklettern und oft auf deren Flächen ausgleitend uns in Gefahr brachten, sammt dem Pferde in die Thalschlucht abzustürzen. Sorgfältige Untersuchung der betreffenden Verhältnisse, besonders an den Wänden der Schluchten in der Nähe des Sees, bleibt künftigen Forschern empfohlen.

Steigen wir von den das Tiefthal in Ost und West begrenzenden Gebirgszügen in die Thalebene hinab, so finden wir in derselben die Ablagerungen zweier verschiedenen Perioden, die theils den früher das ganze Thalgebiet ausfüllenden Wassermassen des todten Meeres, theils den neueren Wasseradern ihr Dasein verdanken, die noch jetzt periodisch oder constant in das Ghor münden, früher aber in weit größerer Anzahl vorhanden waren.

Wenn man aus den letzten Schluchten des Gebirges Juda hinausgekommen am Abhange der Felsmassen hinabreitet, kommt man auf weit sich an die Berglehne anschließende, horizontale, terrassenförmig nach dem Thalgrunde sich abstufende, weiche Schichten von hellgrauer, oft fast weißer Farbe, die in der Nähe des Bahr Lut eine Mächtigkeit bis über 300 Fuß zeigen. Sie bestehen aus mergeligen und sandigen Ablagerungen, in unzähligen Platten über einander liegend und mit äußerst dünnen Lagen verschiedenartiger, oft sehr salzhaltiger Massen, z. B. von Gyps und salzigem Thone wechselnd, bisweilen auch, wie auf der Halbinsel Lisan, die die beiden Theile des todten Meeres scheidet, dicke Gypslagen einschließend,

die aus lanzenspitzenförmigen Krystallen zusammengesetzt sind. Lartet hat diese Schichten nach dem erwähnten Orte Lisanschichten genannt. Solche Ablagerungen des todten Meeres nach seinem früheren Wasserstande, die durch ihre Mächtigkeit und die unendliche Zahl der Lagen verschiedenartiger Massen auf die Länge der Zeit schließen lassen, in der sie niedergeschlagen wurden, finden sich südlich vom Bahr Lut, zeigen dort die alte Küstenlinie, die die sumpfige Ebene des Ghor es Safieh begrenzt und erstrecken sich von da bis weit in den Wadi Arabah; sie ziehen sich sodann am ganzen Westufer des Sees, an das steile Gestade angelehnt hin, während sie an der Ostseite der allzugroßen Schroffheit der Uferabhänge wegen selten sind, und nur auf der Lisanhalbinsel bedeutende Entwickelung zeigen. Nördlich vom todten Meere breiten sie sich zumeist über die ganze Thalebene zu beiden Seiten des Jordan aus, schließen sich an die Steilgehänge der das Ghor begrenzenden Gebirgszüge an und lassen sich bis in geringe Entfernung südlich vom See Genezareth verfolgen; denn auch da noch, über 200 Meter über dem Spiegel des Bahr Lut zeigen sich graue Mergel, die freilich weder Gyps noch Salz enthalten, dagegen auch frei von Basalttrümmern, deren jetzt den Boden des Sees erfüllen, also jedenfalls alt sind.

In diese Massen alter Niederschläge haben später der Jordan und dessen Zuflüsse ihre Betten eingewühlt und, verbunden mit dem allmählichen Sinken des Seespiegels wie den atmosphärischen Niederschlägen merkwürdige Erosionserscheinungen hervorgebracht, die auf der Lisanhalbinsel in den grotesken Formen alter Burgtrümmer, auf der Ebene am untern Jordan in einer großen Zahl gleich hoher, äußerst regelmäßig kegelförmiger Hügel auftreten, zwischen denen der angeschwollene Scheriat el Kebir und seine Zuflüsse ihre Gerölle, die jüngsten Ablagerungen im Ghor, niedergelegt haben. Eine Vergleichung der alten Ablagerungen des todten Meeres mit den noch heute auf seinem Grunde entstehenden Niederschlägen, von denen das Senkblei Proben vom Boden heraufbringt, zeigt, daß noch jetzt daselbst Mergelmassen gebildet werden, die den Lisanschichten hinsichtlich des Hauptmaterials und dessen Anordnung, wie betreffs der in diesem eingeschlossenen Gyps- und Salzkrystalle völlig gleichen. Sehr bemerkenswerth ist, daß sich in den Lisanschichten wohl Trümmer des bei Petra anstehenden Feldspathporphyrs*), dagegen durchaus keine Basalt- oder Tuffbrocken finden, während heutzutage doch deren auf dem Grunde des Bahr Lut wie an dessen Fluthmarke häufig zu beobachten sind, sowie auch, daß bituminöse Lagen in jenen nicht vorhanden sind; wir können aus diesen Thatsachen schließen, daß diese Schichten nach der Bildung des Porphyrgebirges, aber vor dem Emporsteigen des Basaltes und vor dem Beginne der Bitumenergüsse abgesetzt worden sind. Wichtig ist endlich, daß bisher in diesen Ablagerungen außer einzelnen Pflanzenabdrücken keine Spuren oder Reste organischen Lebens nachweisbar waren; denn daraus erhellt mit größter

*) Z. B. in den untersten, sandigen Lagen der Wände in der Schlucht, die sich der Wadi Jaib ausgehöhlt hat.

Wahrscheinlichkeit, daß schon in ältester Zeit das Wasser, dessen Salzgehalt aus den salzigen Massen der Niederschläge erkennbar ist, thierisches Leben nicht gestattete.

Entstehung des Ghor und insbesondere des Bahr Lut.

Wenden wir uns nun, gestützt auf die bisher erörterten geologischen Thatsachen, der Beantwortung der Frage zu, wie der Kessel des todten Meeres ursprünglich entstanden und welche Veränderungen er erfahren, ehe er die heutige Beschaffenheit erlangte, so treten uns bei den verschiedenen Forschern sehr von einander abweichende Hypothesen entgegen. Die einseitig theologische Gelehrtenwelt hat wohl, wie dies früher schon Josephus gethan, behauptet, daß in der Genesis 19 erzählten Begebenheit der Ursprung des ganzen todten Meeres nachgewiesen sei, während der leipziger Professor Tuch doch mit vollem Rechte betonte, daß die Entstehung des Sees „in die Zeit weit über die ältesten geschichtlichen Erinnerungen hinausreiche.“ Die Ansicht Russeggers, daß die Spalte durch ein einmaliges von vulkanischen Kräften bewirktes Zerreißen der Schichten hervorgebracht sei, erklärt so manche der geologischen Thatsachen nicht, besonders nicht die Erscheinung, daß mehrere der Basaltströme, deren Emportreten dann die Bildung des Ghor und seiner Nebenthäler zugeschrieben werden muß, augenscheinlich schon vorhanden gewesenen Thälern (Wadi Zerka Main und Wadi Mojib) gefolgt sind, und Anderson's Meinung gegenüber, nach welcher das ganze Land nach der Kreide- und Eocenzeit nochmals unter das Meer gesunken, alle Höhen durch dessen erosive Kraft ausgeglichen und jede Spur des früheren Laufes des Jordan zum rothen Meer verwischt, und dann das Land wieder gehoben worden sein soll, erinnert Lartet gewiß mit Recht daran, daß sich nirgends in dem betreffenden Gebiete Reste von Organismen, nirgends also Niederschläge nachweisen lassen, die jener zweiten Ueberschwemmung durch das Meer zugeschrieben werden könnten. So scheint mir denn die von Lartet gegebene Erklärung der zur Bildung des Ghor wirkenden Ursachen und der Reihenfolge derselben die den geologischen Verhältnissen am meisten entsprechende zu sein, wir wollen ihr deshalb mit wenigen, durch frühere Bemerkungen schon begründeten Abweichungen folgen.

In sehr früher Zeit hat sich beim Hervortreten der Feldspathporphyre, die nach der ungestörten Schichtenlage der benachbarten Kreidemassen älter als diese sein müssen, ein tiefer Bruch der submarinen Schichten von Nord nach Süd, in derselben Richtung, der zahlreiche Erdbeben in geschichtlicher Zeit gefolgt sind, die zudem auch durch heiße Mineralquellen und Bitumenergüsse markirt ist, gehend und wohl im Süden beginnend, gebildet. Darauf haben sich, in langer Zeit, die mächtigen Schichtenmassen der Kreideformation niedergeschlagen, bis durch neue vulkanische Bewegungen die Bänke, die jetzt den Ostabfall des Gebirges Juda und den Untergrund des Ghor bilden, eine starke Senkung erfuhren, so daß die tiefe Furche entstand, die das dem Mittelmeer zugewandte Palästina von den mächtigen

Plateaus trennt, die nach den Wüsten Arabiens führen. Wohl zu gleicher Zeit und durch dieselbe Ursache traten am Schlusse der Kreideperiode die Landmassen aus dem Meere zu Tage, die seitdem im Wesentlichen nur durch Einwirkung der Atmospärilien verändert worden sind. Nun begannen die Regenwässer die jetzigen Wadi auszuhöhlen, wälzten nach der Einsenkung hin Schutt und Gerölle und häuften sich zunächst in der Gegend des heutigen Bahr Lut an, denn dort war schon damals die tiefste Stelle des Ghor, wie die zahlreichen, nach Petra zu an Zahl wie an Größe zunehmenden Porphyr- und Brecciengerölle im Wadi Arabah erkennen lassen, die damals schon in diesem Thale von Süd nach Nord dem todten Meere zuströmende Wässer verrathen, also beweisen, daß die Wasserscheide zwischen dem Bahr Lut und dem Golf von Akabah bereits zu jener Zeit bestand. Mächtige Zuflüsse kamen aus jedem der Wadi, die senkrecht auf der Hauptachse des Ghor stehen, wie die großen Schutt- und Geröllablagerungen in vielen derselben zeigen, die, wie die tiefen Thalschluchten selbst in merkwürdigem Widerstreit zu den wasserarmen, meist nur periodischen Rinnsalen stehen, die jetzt in den Thalgründen hinrieseln; dazu sandte der Antilibanon die Wassermassen des Jordan, und bald erstreckte sich der Spiegel des Sees weiter und weiter nach Süd und Nord, bis endlich die tägliche Ausdünstung dem täglichen Zuflusse gleich kam und die Fluthen von der Gegend südlich vom See Tiberias bis gegen die Wasserscheide im Arabahthale sich erstreckten: eine Ausdehnung des Sees, die durch die abgesetzten Schichten sicher nachweisbar ist. Anzunehmen, daß damals der Bahr Lut mit dem arabischen Meerbusen oder dem Mittelmeere in unterirdischer Verbindung gestanden, oder daß er noch in solcher stehe, ist, mit Russegger zu reden, physikalischer Unsinn; gegen einen vorhistorischen Zusammenhang aber des todten Meeres mit dem Golf von Akabah durch den Wadi Arabah führt Lartet an: den Mangel an marinen Organismen in den ältesten Ablagerungen des Bassins, den Süßwassercharakter der postcretacenen Niederschläge im Wadi Akabah, die Gerölle, die von der Sattelhöhe die Richtung nach dem todten Meere zeigen, die Thatsache, daß nach der Bildung der jetzigen Thäler keine bedeutende Hebung durch Verwerfung der Schichten in der Nähe der Wasserscheide nachweisbar, endlich wichtige chemische Gründe, die später erörtert werden sollen, und diesen von dem französischen Forscher betonten Thatsachen glauben wir als einen weiteren Gegengrund das Fehlen der Lisanschichten im Wadi Akabah anschließen zu müssen.

So war denn der See nur von Atmosphärilien abhängig und damit, wie alle isolirten Seen ein „Udometer", das in seinem gegenwärtigen Stande das Minimum, in seinen früheren Sedimenten sein Maximum angiebt; er war das einzige Becken zur Aufnahme aller der Flüsse, die dem Ghor zuströmten und wurde so wohl zunächst in der Hauptsache mit süßem, nur zu einem Theile mit salzhaltigem Wasser erfüllt, das aber nach und nach durch Verdunstung des Wassers und Zurückbleiben des zugeführten Salzes mehr und mehr gesättigt werden mußte. Ist diese Annahme richtig,

so könnten nach unserem Bedünken vielleicht doch in den untersten Lagen der Sedimente, die von dem See niedergeschlagen wurden, als seine Wässer noch nicht so condensirt waren, und ebenso auch in den salzfreien Mergelschichten, die dem galiläischen Meere nahe, damit den salzhaltigen und salzzuführenden Quellen am heutigen Bahr Lut am fernsten lagen, noch Reste thierischer Organismen gefunden werden. Jene Zunahme des Salzgehaltes mußte beschleunigt werden, als, wohl zu Ende der Tertiärzeit, ein allmähliches Sinken des Wasserspiegels, also eine Abnahme der Wassermenge eintrat, die nach und nach den See bis auf seine heutige Größe sich verringern ließ. Als Europa noch von Gletschern bedeckt war und im Meere bei Sicilien arktische Thiere lebten, da fanden sich auch im Libanon und, wie durch Fraas erwiesen, selbst im Sinai mächtige Gletscher, deren Moränenschuttmassen sich noch jetzt bis tief an den Abhängen der genannten Gebirge herab erstrecken, genugsam beredte Zeugen dafür, daß damals auch in Syrien eine weit niedrigere Temperatur herrschte und damit eine weit größere Menge feuchter Niederschläge und weit geringere Verdunstung stattfand, als dies jetzt der Fall ist; durch das Auftauchen aber der großen, im Süden Palästinas gelegenen Wüstenflächen über den Meeresspiegel, das nach dem Auffinden von jetzt noch im Meere lebenden Thieren in der Sahara in nachtertiärer Zeit geschehen sein muß, mußte auch das Klima Palästinas durch die trocken-heißen Südwinde, die bei dem Hinstreichen über den stark erhitzten Sand der Wüste austrockneten, während sie früher den damals dort befindlichen Meeresflächen Feuchtigkeit entnahmen, ein wesentlich anderes werden: die Gletscher verschwanden, die atmosphärischen Niederschläge nahmen ab und die Verdunstung zu*).

Diese Thatsachen genügen, um das allmähliche Sinken und Zurückweichen des Sees nach der tiefsten Stelle des Ghor zu erklären, auf dessen trocken gelegten Theilen der Jordan und dessen Zuflüsse nun ihre Rinnen in den alten Ablagerungen des Sees auswühlten, um in denselben den Bahr Lut zu erreichen, auf den als gemeinsames Sammelbecken der Wässer die Richtung der Felsenthäler wie der in die alten Niederschläge des Sees eingegrabenen Flußbetten vom Stromgebiete des Scheriat el Mandhur bis tief in's Edomitergebirge hinweisen.

Erst nachdem so das todte Meer etwa auf seinen heutigen Umfang beschränkt worden war, können die Basaltmassen zu Tage getreten sein, deren Trümmer in den Sedimenten des alten Beckens völlig fehlen, während deren heute auf dem Grunde und an dem Gestade des Huleh- und des Tiberiassees wie des Bahr Lut in großer Menge gefunden werden. Eine gewaltige Eruption im Nordosten des Ghor hob nun die Basalt- und Tuffmassen des Hauran und der Ledscha empor und sandte mächtige Ströme bis an das Jordanthal bei Tiberias; weniger bedeutende Ausbrüche geschahen im Osten des todten Meeres, bei denen Lavenströme in

*) Noch heutzutage wirkt der Chamsin (Samum) alljährlich verödend und die Wintervegetation vernichtend auf Palästina und selbst auf Syrien.

den schon vorhandenen Thälern hinabflossen und an den Wadi Ghuweir und Zerka Main wie südlich der kleinen Ebene von Zara bis an das Ostufer des Sees herantraten, — doch wurden weder die Felsmassen des Ostufers, noch das Bassin des todten Meeres selbst durch diese Eruptionen wesentlich berührt.

Seitdem ist das Ghor wohl durch öftere, zum Theil in geschichtliche Zeit fallende Erdbeben heimgesucht worden, ohne daß jedoch eine wesentliche Veränderung der Bodenverhältnisse des Tiefthales durch dieselben hervorgebracht worden wäre; doch sind diese Erschütterungen, die stets der Längsachse des Thales folgten, mit den noch vorhandenen warmen Quellen und vielleicht den Bitumenergüssen deutliche, wenn auch spärliche Reste von den vulkanischen Erscheinungen, die früher zu wiederholten Malen bestimmend auf das Ghor und das Becken des Bahr Lut eingewirkt haben.

Suchen wir nun die doch unfehlbar auf richtiger historischer Erinnerung ruhende, Gen. 19 gegebene Erzählung von dem Untergange der Städte im Thale Siddim mit den geologischen Thatsachen zu vereinen, so ist zunächst den letzteren zufolge klar, daß nicht der ganze See zu jener Zeit entstanden ist, wie anderseits aus den Worten der Schrift erhellt, daß des Tacitus Auffassung, die vernichteten Städte hätten am Ufer des jetzigen Sees gelegen, unrichtig ist. Das Thal Siddim*) lag nach dem biblischen Berichte westlich von dem Moabitergebirge und im südlichen Theile des ganzen Thalbeckens, hatte also das südliche Ufer des alten Sees zur Nordgrenze. Aus diesen Notizen wie aus den weiteren Angaben über die Lage von Zoar und der Richtung, in der die andern Städte von diesem aus lagen, geht hervor, daß alle diese Städte da waren, wo sich jetzt der kleine, südliche, durch die Halbinsel Lisan von dem größern nördlichen Theile fast ganz abgetrennte, im Verhältniß zu diesem äußerst seichte — (bis 6 Meter tief) — bei niedrigem Wasserstande selbst durchwadbare Theil des Bahr Lut befindet; an dessen Stelle also haben wir die Siddimebene zu suchen die durch vulkanische Erscheinungen, vielleicht bei dem Hervortreten der Basalte, vielleicht aber auch bei einem späteren Erdbeben unter den Spiegel des todten Meeres sank und von dessen Fluthen überschwemmt wurde. Demgemäß werden wir nicht nur ein allmähliches Zusammenschrumpfen des großen, ältesten Sees, sondern auch ein neueres Anwachsen des zweiten kleinsten Sees zu seiner heutigen Größe annehmen müssen.

---

*) Henderson will den Namen Siddim von einem hebräischen Stamme herleiten, der „hervorsprudeln" bedeutet, um den Namen der Gegend mit den dort vorhandenen heißen Quellen in Verbindung zu bringen; doch ist die Annahme wohl wegen der dabei vorausgesetzten Vertauschung der beiden Buchstaben ז und ש als unstatthaft zurückzuweisen.

Berichte über die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniß am 22. December 1870.

1) Bericht von Lord Lindsay.*)

An der von mir organisirten Expedition nahmen Theil: Lieut. Alex. B. Brown, C. Becker, Henry Davis und drei Assistenten. Am 4. December kam ich in Cadix an, als Station war gewählt: Maria Louisa, zwischen Puerta Sta Maria und San Lucar in einem Weingarten des englischen Consuls Ch. Campbell gelegen. Die Instrumente, die zu unserer Beobachtung dienen sollten, waren 1) ein 12¼zölliger Reflector mit versilbertem Glasspiegel und parallaktisch montirt; dieses Teleskop stand in einem Hause, welches ich aus England mitgebracht hatte; ein dunkler Raum war in demselben angebracht, um Photographien abzunehmen. Das Gebäude hatte 20 Fuß Länge und 11 Fuß Breite. Das zweite Instrument war ein sechszölliges Aequatoreal von Troughton und Simms, mit demselben war ein Spektroskop von Browning verbunden, welches mit einem einfachen Prisma von 60 Grad versehen war. Das Spektroskop war Lieutenant Brown anvertraut. Außerdem waren ein Transitinstrument, 3 Chronometer und alle erdenklichen Hülfsapparate und kleinere Fernröhre zur Hand.

Am Morgen des 22. December war gegen acht Uhr der Himmel sehr bedeckt, jedoch lichtete sich kurz vor Beginn der Finsterniß der Himmel, so daß wir die Zeit der ersten Berührung genau bestimmen konnten. Um 8 Uhr hatte sich meine Beihülfe zur Beobachtung der Finsterniß durch die Herrn Beade, Generalconsul in Cadix, Campbel-Greaves, Seelieutenant Pitman, Thuillier und die Herrn Lassaletta und Gonzales vermehrt. Dieselben unterstützten uns theils in der Beobachtung des Spektroskops, theils in der Zeitbestimmung und in der Zeichnung der Corona. Die erste Berührung wurde beobachtet von Lieutenant Brown und mir selbst und zwar um $22^h\ 50^m\ 3^s$, mittlerer Gr. Z. oder $22^h\ 24^m\ 59.7^s$ Ortszeit; während der Zeit, daß die Sonnenfinsterniß sichtbar war, nahm ich 19 Photographien, von denen 9 auf die Totalität kamen. Acht und zwanzig Sekunden war die Dauer der längsten Aussetzung, 4 Sekunden die Dauer der kürzesten; die Protuberanzen sind in Menge getreulich wiedergegeben, auch die Corona und die sogenannten Rosenkranzkörner.

Ich hatte mehrmals eine totale Sonnenfinsterniß mit durchgemacht, so daß ich genau unsere Aufgabe kannte und ungefähr die Anzahl der Platten bestimmen konnte, die wir in der uns zugemessenen Zeit in der camera obscura zur Aussetzung bringen konnten. Ich hatte darauf gerechnet 10 bis 12 Platten in 2 Minuten 10 Sekunden aussetzen zu können, was

*) Siehe auch Gaea VII. Jahrg. 2. Heft.

mir jedoch nicht gelang. Die totale Sonnenfinsterniß-endete um 0 Uhr 17 Min. 0,5 Sek. oder 11 Uhr 1 Min. 19,7 Sekunden Ortszeit.

Unmittelbar nach der Totalität nahm ich die Augenblicksbilder, welche ich während der Totalität entfernt hatte, wieder auf, aber es kam ein Regenwetter und wir bekamen den ganzen Tag keinen Sonnenstrahl. Ich ging herum und sammelte die verschiedenen Berichte von den Mitgliedern meiner Gesellschaft. Vier Herren war es gelungen Skizzen der Corona und einiger Protuberanzen zu erhalten. — Ich will jetzt zu den allgemeinen Beobachtungen vor und während der Totalität übergehen. Um $11^h\ 40^m$ Ortszeit war der Himmel purpurroth gefärbt, der Erdboden rothbraun, alles Grün erschien in stärkerer und intensiverer Farbe. Um $11^h\ 45^m$ kam eine seltsame Farbe über die Landschaft, dunkel und doch bestimmt; das Antlitz der uns umgebenden Personen war fahl.

Herr Lieutenant Brown hatte auf dem Observatorium Mar. Louisa in den Tagen des 9. bis 23. December fortwährend Beobachtungen der Sonnenflecken angestellt und Zeichnungen derselben angefertigt, ebenso thermometrische und barometrische Beobachtungen gemacht. Die Sonnenfleckzeichnungen gelangen am besten am 13., 18., 21. und 22. December. Am Morgen des 22. December, am Tage der totalen Sonnenfinsterniß, notirte ich um 12 Uhr Morgens Barometer 29,78″ und fallend; Thermometer im Schatten 55° F., Wind West, Stärke 2½—3, Wetter wolkig und überzogen.

Um $20^h\ 24^m$ (Greenwicher Zeit) schien die Sonne einige Minuten, der Wind ließ nach und kam etwas nach Süden herum und wir erfreuten uns der Ahnung eines schönen Tages.

Mein erstes Werk war, sobald mir die Erscheinung der Sonne Gelegenheit gab, sorgfältig auf der Karte die Flecken zu verzeichnen, welche corrigirt wurden bis zur Zeit, wo die größten derselben von dem Monde verdeckt wurden. Ungefähr ¼ Stunde vor der ersten Berührung wurde ein bedeutender Wechsel zum Bessern in dem Wetter sichtbar. Ich wartete aufmerksam auf die erste Berührung, welche um $22^h\ 50^m\ 3{,}50^s$ stattfand. Die Dunkelheit des Mondes war der des umgebenden Himmels gleich, ich konnte keinen Unterschied bemerken; einige Zeit später war der ausgezackte Umriß des Mondes auf der Sonne deutlich markirt. Bei der Bedeckung der Sonnenflecken erschien der Mond dunkler, als irgend ein Theil der Flecken, die sichtbar waren. Jetzt machte ich mein Spektroskop zurecht und notirte möglichst genau die Stellen der Sonnenlinien C, D, E, b, F, G, h und zwar über und unter den Stellen, welche für die Corona und Protuberanzen bestimmt waren. Ungefähr 10 Minuten vor der Totalität stellte Herr Brogi die Kreuzfäden meines Suchers nach dem östlichen Rande der Sonne und folgte ihrer Bewegung, während ich vergeblich die Protuberanzen suchte, die bald nachher so hell erschienen. Dies rührte wahrscheinlich von dem Nebelschleier her, der die Sonne damals mehr oder weniger bedeckte; dieser Nebel zog jedoch während der letzten zehn Minuten vor der Totalität vorüber, und die dünne Sonnensichel auf meinen

Kreuzfäden setzte mich in den Stand, im letzten Momente meinen Spalt genau zu richten.

Das außerordentlich schnelle Verschwinden dieser glänzenden Sonnensichel in meinem Spalt, welcher jetzt beinah dunkel erschien, zeigte mir, daß der erwartete Augenblick eingetreten war; auf meinen Ruf nannte Herr Campbell augenblicklich die Zeit 0^h 14^m 52.5^s (Greenwich). Ich wies meine Assistenten an, die Kreuzfäden des Suchers auf einen Theil der Corona zu richten, der 8'—9' von dem Rande der verdunkelten Sonne entfernt war. Ich erhielt auf einmal ein continuirliches Spektrum von gleicher Intensität wie das des Mondes vor seinem Eintritt in das letzte Viertel, frei von irgend welchen hellen oder dunkeln Linien. Ich bemühte mich dann das Licht theilweise abzuschließen, indem ich die Oeffnung meines Fernrohrs verkleinerte, wobei mein Spektrum verschwand und ich kleine Linien erhielt. Ich vergrößerte hierauf die Oeffnung mehr als zuvor, bemerkte jedoch keine beträchtliche Veränderung in der Farbe und dem Glanze meines Spektrums, aber noch immer keine Linien. Ich arbeitete dann mit dem Spalt an der ursprünglichen Oeffnung und wies meinen Assistenten an, andere Stellen der Corona zwischen 4½' und 25' von dem Sonnenrande zu nehmen. Die Positionen sind in der Zeichnung durch schwarze Punkte angegeben. Ich erhielt jedoch dasselbe Resultat, ein continuirliches Spektrum, frei von Linien. Vergeblich suchte ich nach der Linie 1474 und andern, deren Stellungen ich zuvor sorgfältig bestimmt hatte. Dank der Güte des Herrn Prof. Young hatte ich besonders die berühmte amerikanische Linie in seinem stark zerstreuenden Spektrum einige Tage zuvor in Xerez bemerkt. Mein Spektroskop gab keine Andeutung vor irgend welchen hellen Linien in diesem glänzenden Theile, welchen ich für die wahre Corona halte und welcher eine unregelmäßige Curve um den glänzenden Theil, der die Chromosphäre umgiebt, bildete. Dieses konnte seinen Grund haben in der Thatsache, daß keine zu bemerken waren, oder daß die ungünstigen atmosphärischen Bedingungen mich nicht in den Stand setzten, irgend welche Linien mit meinem so schwach zerstreuenden Instrumente zu entdecken. Die Theile der Corona, die ich untersuchte, hatten 4½', 7', 12', 20' und 25' Entfernung vom Monde; ich vermied sorgfältig irgend eine Möglichkeit von Irrthum durch Vermischung der achromatischen Chromosphäre und der Protuberanzen in meiner Untersuchung der Corona. Einige 10—15 Sekunden blickte ich auf den dunkeln Kreis, der von der glänzenden Corona umgeben war, und dann fielen mir drei Protuberanzen auf, welche sich mir von mehreren an dem Sonnenrande darboten, A B und C, von welchen B zungenförmig war. Ich theilte dann meine Instructionen meinen Mitbeobachtern mit, die theils des Teleskops, theils des freien Auges sich bedienten. Sie fanden die Protuberanzen an derselben Stelle und B auch von derselben Form, die ich vorausgesagt hatte, weil ich sie Tags zuvor in dem Spalte bemerkt hatte. Ich war gleich entschlossen ihre Beschaffenheit zu untersuchen, ob sie dieselben Linien geben würde, die ich vor der Finsterniß selbst beobachtet hatte.

Ich habe mich bemüht eine oberflächliche Skizze von einem Gemälde zu machen, welches sich mir im Teleskop und im freien Auge darbot. Ein bemerkenswerther Theil desselben bildete die Verschiedenheit, welche die Corona in der Nähe der Sonne und an andern Stellen hatte. Sie war theils unregelmäßig im Umfange, indem sie mehr oder weniger von der Sonne sich entfernte, theils war sie concentrisch mit der Sonne. Sie hatte die Farbe und das Ansehen von Perlen mit einem hellen phosphorescirenden Schein, durchaus gleichförmig und dicht, während ein anderer Theil eine schwach violette Farbe hatte, stellenweise gefärbt mit schwachem Grün und schwachem gelblichen Roth und mit der Entfernung von der Sonne an Helligkeit abnehmend. Ferner war sie im Umkreis etwas gezackt und hatte Höhlungen in sich, auch konnten schwache Streifungen darin gesehen werden. Der innere Theil war, wie ich gesagt habe, ganz verschieden und ich würde ihn für eine achromatische Chromosphäre, umringend die reguläre Chromosphäre und sie von der Corona trennend, halten. Ich würde wagen für diesen Theil den Namen „Leukosphäre" im Gegensatz zu Chromosphäre und Corona vorzuschlagen. Der innere Theil hat, wie ich denke, mehr Antheil an dem Charakter der Chromosphäre als die Corona, die letztere halte ich zur Sonne gehörig, während die Verschiedenheit in Farben und die schwachen Strahlenausläufer theilweise herrühren mögen von dem Durchgange des Lichtes weniger leuchtender Theile durch unsere Atmosphäre.

Der nachfolgende Holzschnitt ist eine bloße Skizze von dem von Lieutenant Brown angefertigten farbigen Gemälde.

Ich will jedoch zu den Protuberanzen zurückkehren, von denen viele hellroth waren und leicht mit freiem Auge gesehen werden konnten, während andere blaßroth waren und mehr oder weniger gefärbt mit violett an den obern Enden. Ich richtete meine Kreuzfäden auf die Protuberanz B und bekam augenblicklich folgende Linien:

Namen der Linien	Protuberanz B Winkelwerth	Zungenförmige Protuberanz reducirt auf Kirchhoff's Scale.
C	109° 38′	695
mehr brechbar als C′	109 41	730
nahe bei D	110 4 1/2	1015
weniger brechbar als E	110 43	1470
b	110 56 1/4	1635
F	111 33 1/3	2080
h	113 20 3/4	3370

Die Höhen dieser Linien waren verschieden und eine heftige Action äußerte sich besonders in den Linien C, F, h. Ich war nicht im Stande die Höhen zu messen, doch habe ich sie sorgfältig, so weit ich sie nach dem Augenmaß beobachten konnte, eingetragen. Die größte Höhe der Protuberanzen schien 2 1/4′ zu sein, sie war gekrümmt und nahe an der Spitze weniger roth gefärbt mit bläulich violettem Saume; die Höhe wurde auf 55,000 englische Meilen geschätzt.

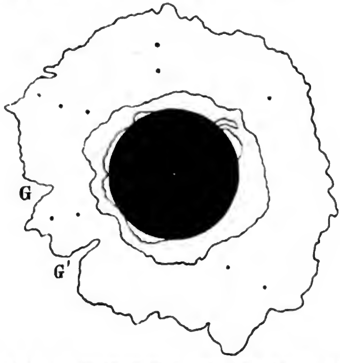
Die Protuberanz A gab sechs Linien, die Positionen wurden nicht

beobachtet, aber ich glaube eine war bei C, zwei näher bei D, eine nahe bei E, eine um ein wenig schwächer brechbar als C. Diese Linien waren alle kürzer als B, eine nahe bei E war die höchste.

Protuberanz C.

Name der Linie	Winkelwerth	Reducirt auf Kirchhoff's Scala
C	109° 38′	695
nahe bei D	110 4 1/3	1015
nahe bei E weniger brechbar	110 43 1/4	1475
F	111 33 1/3	2080
nahe bei G wahrscheinlich G	112 37 1/2	2850

Die Linien C, E, G waren die höchsten, E die höchste unter den dreien, dann kam G als eine gebrochene Linie, bei welcher der Theil an der Spitze und am Grunde sich hell zeigte. Eine kurze Linie schien nahe bei b zu sein, und eine andere kurze, aber mehr brechbare als G konnte ich nicht aufzeichnen, da die dunkle Mondscheibe die Protuberanz schnell zu bedecken schien. Ich widmete den Rest der Zeit einer weitern Untersuchung der Corona mit demselben Resultate wie zuvor; ich ließ meine Kreuzfäden auf den in der Figur mit G bezeichneten Einschnitt richten, das Spektrum gab keine Linien, sondern schwand fast gänzlich, sogar als ich den Spalt noch mehr erweiterte. Die grünen und blauen Theile schienen verhältnißmäßig heller in Bezug auf das rothe Ende als vorher.



Skizze der total verfinsterten Sonne zu Cadix am 22. December 1870.

Die Totalität war nahe zu Ende und als eine feine Lichtsichel mein Spektrum erleuchtete und sich die dunkeln Sonnenlinien deutlich zeigten, war die Totalität wirklich zu Ende; auf meine Anfrage erhielt ich als Zeit $0^h\ 17^m\ 0{,}5^s$. Gr. Z., die Dauer der Totalität war demnach $2^m\ 8^s$.

Ich habe in Bezug auf die Position der Linien in den Protuberanzen gesucht, möglichst genaue Winkelwerthe zu erhalten und ich glaube mich

auf eine halbe Minute verlassen zu können, auch kann ich auf keinen Fall bei irgend einer Linie über 10 Theilstriche in Irrthum sein, wenn die Position des C in der Kirchhoff'schen Scala 695 ist.

Wir gebrauchten keine Lampen um schreiben oder lesen zu können, das Licht war schon hinreichend, einige der höchsten Wolken bei ungefähr 3 oder mehr Grad Entfernung vom Monde erschienen mehr durch das Licht der Corona, die Leukosphäre und die Protuberanzen erleuchtet zu sein, als an andern Stellen. Gleich nachdem die Totalität vorüber war, bedeckte eine Wolke die Sonne, die wir an dem Tage auch nicht wieder zu sehen bekamen und am Nachmittage brauste ein fürchterlicher Sturm mit Regen durch's Land, so daß die Veranda überschwemmt wurde und die britische Flagge, die auf dem Hause wehte, herabgeschleudert wurde. Die Elemente schienen zu sagen: wir haben uns bis jetzt zu euerm Vergnügen und für den Erfolg euerer Beobachtungen im Zaume gehalten, und jetzt, da diese zur Zufriedenheit ausgefallen sind, wollen wir freies Spiel für unsere unterdrückte Energie haben.

Herr Becker berichtet über die Beobachtungen mit dem Polarimeter das Nachfolgende: Mein Polarimeter besteht aus einem Nicol'schen Prisma verbunden mit einem Prisma, welches die Savart'schen Bänder zeigt. Eine Anzahl Glasplatten, welche gegen die Gesichtslinie, die durch die Prismen geht, drehbar ist, bestimmt die Intensität. Ein Fuß mit Universalgelenk erlaubt dem Instrument jede beliebige Stellung zu geben und mittelst eines Clinometers liest man den Neigungswinkel schnell ab. Mehrere ähnliche Instrumente waren in den Händen geübter Beobachter auf den andern Stationen und zwar am Ocularende von Fernröhren so befestigt, daß der Lichtstrahl localisirt werden konnte. Meine Absicht war zu prüfen, ob in gewissen Entfernungen östlich und westlich von der Sonne die Polarisation des blauen Himmelslichtes während der Totalität eine andere sei, wie an gewöhnlichen heitern Tagen, und so sollten die Beobachtungen ein Glied bilden zu denen anderer Beobachter. Der theilweise von Wolken bedeckte Himmel zwang mich die Corona selbst zu prüfen. Kurz vor und kurz nach der Totalität, als die feine noch sichtbare Sonnensichel das Auge nicht mehr empfindlich berührte, entdeckte ich nicht eine Spur von Polarisation, sowie die Totalität eintrat, hingegen so starke Bänder, daß mein Instrument dieselben in der Intensität nicht messen konnte. Bei einer Steigung von 23° nach Westen verschwanden dieselben gänzlich, woraus die Polarisationsebene zu bestimmen ist.

Allgemeine Bemerkungen. Protuberanzen wurden an drei verschiedenen Stellen sowohl in Form von Wolken, wie in Gestalt von Hörnern und großen Vorsprüngen beobachtet. Gerade vor der Totalität hatte der ganze Himmel ein lehmiges Ansehen. Zur Zeit der Totalität erschienen die blauen Streifen am Himmel tief purpur, stark kontrastirend mit dem Braun der Wolken, das nördliche Ende der Sonnensichel schien kurz bevor diese vom Monde bedeckt wurde, wie eine Reihen von Perlen.

2) Bericht von Norman Lockyer.

Die totale Sonnenfinsterniß wurde von ihm in Sicilien beobachtet. Er sah in Catania nur einen Theil der Corona während 1½ Sekunden durch Wolken und bemerkt, daß sich in deutlicher Weise als Thatsache herausstelle, daß die Corona ein complicirtes Phänomen sei. Er beobachtete einen Ring von etwa 5—6 Minuten Breite rings um den Mond; über diesen Ring hinaus sah er mit mehreren Beobachtern Licht bald von dieser bald von jener Gestalt, bald sternförmig mit vielen Strahlen, bald sternförmig mit wenigen, bald absolut ruhig, bald rasch sich herumbewegend. „Der erste unter den Glücklichen, welche die Corona mit dem Teleskop beobachteten, war Prof. Watson von Ann Arbor, welcher auf der Station Carlentini sich befand und welcher der Begünstigtste unter den sicilianischen Beobachtern war. Aus seinem Berichte entnehme ich, daß um die Sonne eine fast vollständige Umhüllung von 5 Minuten Höhe war und daß außerhalb dieser Hülle weniger bestimmte Strahlen sich zeigten. Besonders auffallend war es, daß, wie es sich im Teleskop zeigte, der strahlige Theil über den Protuberanzen am meisten entwickelt, dagegen an andern Stellen ganz abwesend war. Auf jeden Fall prägte sich ihm die Idee stark ein, daß die Umhüllung einen wahren Anhang zur Sonne bilde, daß dagegen das Strahlengebilde von unserer eigenen Atmosphäre herrühre. Herr Brett sah den ganzen Umriß der Corona und einige der Protuberanzen, er sah auch das Strahlengebilde der Corona am meisten entwickelt über den Protuberanzen. Der Umriß war, in Folge nicht so günstiger atmosphärischer Umstände, nicht so scharf begrenzt wie Prof. Watson's Zeichnung denselben angiebt. Herr Brothers hat wegen der schönen Witterung in Syracus eine bewundernswürdige Photographie erhalten. Auch muß ich Herrn Prof. Peirce erwähnen, das Haupt einer der amerikanischen Expeditionen, welche zwei Meilen nördlich von Catania in einem Privatgebäude des Marchese Sangiuliano beobachtete. Er sah die Umhüllung, aber dieselbe war nicht scharf, ganz deutlich sah er aber, daß die äußere Corona über den Protuberanzen rosenroth war, obgleich er die Protuberanzen selbst nicht sah. Einen treffenderen Beweis der irdischen Natur dieses Theils der Corona würde man sich schwerlich denken können, denn natürlich ist auf der Sonne das Hydrogen, welches ihn so färbte, unfähig etwas zu färben, da sein eigenes Licht durch die stärkere Helligkeit der Photosphäre absorbirt wird; während nichts natürlicher sein würde, als zu vermuthen, daß das Licht, welches in seiner eigenen Atmosphäre etwas strahlig Beleuchtetes stark färben würde, das der Protuberanzen sein müsse.

Aber der stärkste Beweis für die Veränderlichkeit des äußern Theils und die Unveränderlichkeit des innern Theils wird geliefert durch die Beobachtungen, welche an Bord der kleinen Flotte gemacht wurden, welche die Psyche auf Aci Reale zu retten bemüht war. Dort wurde die Sonnenfinsterniß in unbewölktem Glanze beobachtet, dort befanden sich die Eisenschiffe: Lord Warden, Caledonia und Royal Oak und andere. In allen

Zeichnungen, und viele sind erhalten worden, findet sich ein Ring von 5′ Höhe, während der äußere Theil so veränderlich wie möglich ist. Auf ein und demselben Schiffe „Lord Warden" wurden zwei Zeichnungen gemacht, die eine von Capitain Brandreth, die andere von Dr. Macdonald, bei welchen die Verschiedenheit so stark ist, daß man sich versucht fühlen würde, die Atmosphäre von jedem Antheil an der Erscheinung freizusprechen und die ganze Corona blos für subjectiv zu erklären, wenn nicht H. Brother's ausgezeichnete Photographien beide Phänomene aufwiesen. Dr. Macdonald sah acht, in völliger Symmetrie geordnete Strahlen, Capitain Brandreth sah nur zwei elliptische, einander unter rechten Winkeln sich kreuzende Reifen.

Capitain Cochran auf der „Caledonia" sah außer dem Ringe eine complicirte sternförmige Figur, die Strahlen von beinah gleicher Länge, wogegen H. Dexter zwischen Catania und Syracus nur einen Strahl von unregelmäßiger Länge sah. Herr Perry, der in Spanien beobachtete, berichtet, daß einige Beobachter zwei gekrümmte Strahlen sahen und daß eine plötzliche Abstufung des Lichtes in einer Entfernung von etwa 1/5 eines Sonnendurchmessers eintrat. Aber soviel ich weiß, wurde Niemand in Sicilien mit dem Anblick der dunkeln Zwischenräume begünstigt, welche in Spanien gesehen wurden.

Eine sehr auffallende und merkwürdige Verschiedenheit tritt auf zwischen den spektroskopischen Beobachtungen, die in Sicilien und Spanien gemacht wurden. In Agosta, wo die Totalität während 10 Secunden sichtbar war, entdeckte Herr Burton eine grüne Linie nahe bei E; diese Linie, welche auch von italienischen Beobachtern gesehen wurde, ist ohne Zweifel dieselbe, welche in dem letzten Jahre von amerikanischen Astronomen beobachtet wurde, aber in Spanien giebt Herr Perry an, daß helle Linien bei C in der Nähe von D, b (oder E) und F 8′ von der Sonne entfernt beobachtet wurden. In Syracus fand H. Prof. Harkneß mit dem Teleskop, das nach verschiedenen Richtungen bewegt wurde, diese grüne Linie in allen Theilen der Corona bis zu 10′ Entfernung von der Sonne; an einem andern Punkte entdeckte er zwei grüne Linien, weniger stark brechbar als jene. Aber an verschiedenen Stellen sah er ein vollständiges Hydrogenspektrum, welches er den Protuberanzen zuschrieb, bis ihn Capitain Tupman belehrte, daß keine Protuberanzen in der Nähe des Spaltes seien. Dies sind noch mehr Beweise der irdischen Natur dieses Theiles der Corona, denke ich, wobei ich die Thatsache hinzufüge, daß der dunkle Mond genau dasselbe Spektrum gab. Es scheint, daß in Spanien, und hier und da in Syracus, viele atmosphärische Reflexe auftraten, so daß das wahre Spektrum der Corona mit seiner Linie nahe bei E, deren Existenz nicht zu leugnen ist, theilweise durch das Protuberanzen-Spektrum mit seinen wohlbekannten Linien verdeckt war. Es findet sich eine Stelle in H. Perry's interessantem Briefe, in welchem, wenn, wie ich vermuthe, ein Druckfehler darin vorkommt, eine Beobachtung von großer Wichtigkeit gemeldet wird; sie heißt: Herr Abbay, beobachtend in Xeres mit einem Spektroskop mit

zwei Prismen von 45°, sah die hellen Linien C, D, E und später F und eine Linie etwas heller als F auf der weniger brechbaren Seite von B, indem C damals nicht bemerkt wurde. Nur wenn b und nicht B hier gemeint war, so haben wir nicht glühendes Hydrogen, gemischt mit der grüne Linien bildenden Substanz: welches wohl ein neues Element sein mag mit einer Dampfdichtigkeit geringer als Hydrogen. Im Allgemeinen können wir also annehmen, daß die Chromosphäre aus den folgenden Schichten gebildet ist:

X (neues Element)	. .	grüne Linie der Corona
Hydrogen	nicht glühend	F
	glühend . .	C. F nahe G, h.
X (neues Element)	. .	Nahe D
Magnesium	. . . . .	b und Linien in Blau und Violett
Natrium	. . . . . .	D
Barium	. . . . . .	verschiedene Linien
Eisen u. s. w.	. . . .	verschiedene Linien, einschließend E.

Mit Bezug auf die Frage der Polarisation erlangte die Gesellschaft in Sicilien die Gewißheit, daß die Corona polarisirt war, obgleich die Professoren Harkneß und Eastman ein Resultat erlangten, welches sehr verschieden ist. Die Herren Ranyard zu Villamonda und Peirce jun. zu Catania erhielten identische Resultate zu Gunsten starker Polarisation. Diesen Beobachtungen gemäß strahlt nicht nur die Sonnen-Corona, sondern sie reflectirt uns auch das Sonnenlicht. Eine sorgfältige Erwägung dieser Thatsache, in Verbindung gebracht mit einer so zu sagen irdischen Corona, kann uns in den Stand setzen, einige der polarischen und spektroskopischen Beobachtungen zu erklären, die auf den ersten Blick nicht übereinzustimmen scheinen, namentlich diejenigen, welche der Corona ein reines zusammenhängendes Spektrum geben und welche beweisen, daß ihr Licht wenig polarisirt ist.

Aus sämmtlichen Beobachtungen scheinen folgende Hypothesen sich zu ergeben:

1. Die Sonnenchromosphäre erstreckt sich etwa 5′ bis 6′ von dem Sonnenrande (Watson und andere); ihre letzten Schichten bestehen aus kühlem Hydrogen (Abbay) und möglicherweise aus einem neuen Elemente mit grüner Linie in dessen Spektrum (Young, Burton und andere). Diese Linie ist, wenn sie identisch ist mit der von Gould angegebenen Nordlichtlinie, möglicherweise vorhanden in den höheren Regionen unserer eigenen Atmosphäre.

2. Außerhalb dieser Schichten rühren die Strahlen u. s. w. meistens her theils von unserer eigenen Atmosphäre, theils von unsern Augen; denn ihre Gestalt ist verschieden. Sie werden gesehen von Einigen in Ruhe, von Andern in Bewegung und ihr Spektrum ist dasselbe, wie das des dunkeln Mondes. (Maclear).

3. Das weiße Licht der Chromosphäre über den Protuberanzen, wie es sich bei einer Sonnenfinsterniß zeigt, rührt her von dem starken Reflex

des Sonnenlichts, wie sich aus den polariskopischen Beobachtungen ergiebt. (Rayard, Peirce jun., Ladd).

4. Die rosige Färbung der eigentlichen Corona, d. h. der Gegend, die mehr als 5′ bis 6′ von der Sonne entfernt ist, rührt davon her, daß unsere Atmosphäre Licht enthält, welches sowohl von der höheren als von der niedrigeren Schichte der Chromosphäre herkommt. (Peirce sen., Maclear, Abbay).

Nochmals die hessischen Erdbeben.

Von Dr. O. Buchner.

(Schluß.)

Ein anderer Correspondent von Fürth i. O. schreibt: Heute Morgen um ca. 1/2 6 Uhr wurden wir hier durch vier kurz aufeinanderfolgende Erdstöße, wovon der erste ziemlich heftig war, erschreckt. Um ca. 1/2 7 Uhr wiederholten sich, jedoch in schwächerem Grade, diese Erdstöße zwei oder drei Mal, und auch jetzt um die Mittagszeit vermeint man wieder das dumpfe Brausen und donnerähnliche Rollen, womit die Erdstöße begleitet zu sein pflegen, zu vernehmen. — Wie ein soeben von Reichenbach hier angekommener Mann erzählt, sind dort die ersten Erderschütterungen auch verspürt worden und so heftig gewesen, daß einige Schornsteine von den Häusern fielen ꝛc. — Hier in Fürth sind zwar solche Einstürzungen nicht erfolgt, aber der erste Stoß erzeugte doch das Gefühl, als ob das Wohnhaus, worin man sich befand, heftig herumgerüttelt werde. — P. S. Soeben, 12 1/2 Uhr Mittags, wieder deutliches Rollen und Zittern der Erde.

Lindenfels, 1/2 Meile nördlich von Fürth, hatte noch heftigere Erscheinungen: „Heute Morgen gegen halb 6 Uhr äußerst heftiges Erdbeben, welches etwa 15 Secunden anhielt und bei welchem das damit verbundene unterirdische Getöse so stark war, daß man hätte glauben können, das Haus über einem sei im Einstürzen begriffen, oder auch, daß etwa ein Dutzend Kanonen gleichzeitig über das Pflaster führen. Das Hin- und Herschwanken des Gebäudes war sehr fühlbar und so stark, daß offen stehende Thüren anschlugen, Fenster, Oefen und Gläser klirrten, aufgehängte Gegenstände herunterfielen ꝛc.

Kurze Zeit darauf fanden zwei leichtere und kürzer andauernde Stöße, eine halbe Stunde später nochmals ein stärkerer Stoß und kurz vor 7 Uhr abermals drei starke von unterirdischem Rollen begleitete Stöße statt.

Aus dem Odenwald berichtet noch ein Correspondent aus Erbach, daß in seiner Wohnung eine mehrere Zoll von der Wand stehende Bettstelle mit lautem Schall wider die Wand fuhr. Sehr heftig wurde der

erste Stoß auch in Oberbeerbach und Niederbeerbach empfunden; in letzterem stürzten einige Schornsteine ein. Ebenso in Rodau, woselbst auch Stubenwände und Decken Sprünge erhielten. In Reichenbach schlugen die Glocken an, und in mehreren Orten des Thals fielen Steine von den Schornsteinen auf die Feuerherde; ebenso von einem Schlot der Ultramarinfabrik Marienberg der aus Sandstein bestehende Kranz. In Reichenbach bemerkte man bei mittlerem Barometerstand und ruhiger Luft ein elektrisches Flimmern am südlichen Himmel. (?) In Schönberg will man in derselben Richtung ein solches wie aus dem Berg hervorkommend gesehen haben. (?) In Lorsch stürzten mehrere Schornsteine ein. Die bereits außer Bett befindlichen Leute konnten sich nicht aufrecht halten, und riefen einige derselben um Hülfe.

Aehnliche, wenn auch weniger heftige Erscheinungen wurden gleichzeitig in ganz Rheinhessen und der Provinz Oberhessen bis in den Vogelsberg hinein beobachtet. Aber auch außerhalb der Grenzen von Hessen traten die Erschütterungen auf; in Caub am Rhein wurde in den Weinbergen ein Erdrutsch veranlaßt, der großen Schaden brachte. Nach Süden und Osten war die Verbreitung ebenfalls beträchtlich. In Ansbach erzitterten dabei nach Aussagen Vieler Bettstätten und klirrten die Fenster.

Damit war die allgemeine Aufmerksamkeit in weiten Kreisen wieder auf die hessischen Erdbeben gelenkt. Auffallend war, daß auch die folgenden Stöße sicherstellten, daß sich das Erschütterungscentrum mehr nach SO verschoben hatte; Großgerau blieb ruhiger und der Odenwald und der unter gleichen Breiten liegende Theil der Rheinebene waren nun mehr den Stößen ausgesetzt.

So schreibt ein Berichterstatter der Darmstädter Zeitung vom 12. Februar aus Alsbach: „Auch hier, dicht am Fuße des granitenen Melibocusberges, haben ähnliche Erderschütterungen, wie Sie in Ihrem Blatte schon vielfach berichtet, stattgefunden, was um so auffallender erschien, als wir bei den früheren derartigen Naturerscheinungen, besonders anfangs 1869, nur zwei sehr schwache Stöße, am 12. und 20. Januar, hier verspürt hatten. Bis jetzt, heute Mittag 4 Uhr, zählte ich nicht weniger als 23 theils ziemlich intensive, theils schwächere, aber immer noch verspürbare Erschütterungen. Die Richtung derselben geben Manche von Osten nach Westen, Andere umgekehrt an; allein ich glaube, daß sie mehr verticaler Art waren, also in rascher Hebung und Senkung des Bodens bestanden, da bis jetzt trotz aller Heftigkeit und Dauer mancher Stöße noch keine Gegenstände verrückt oder umgestürzt worden sind, wohl aber hie und da senkrechte Sprünge in den Wänden sich zeigten. Was das Auffallende dabei ist, das ist das dumpfe, in unseren nahen Bergen wiederhallende Hämmern, das wie entfernter Donner oder Kanonenschall lautet und mit jeder Erschütterung verbunden ist, ja manchmal auch gehört wird, ohne daß man diese eigentlich verspürt.

Zur näheren Statistik der Erdbeben lasse ich meine gemachten Auf-

zeichnungen derselben folgen, ohne aber für die einzelnen Minuten vollkommen einstehen zu können.

Freitag, 10. Februar.

Früh	5	Uhr	35	Min.	aufgeschreckt aus dem Schlafe durch ein starkes 6 bis 8maliges Hin- und Herzittern des Hauses und aller Gegenstände,
„	—	„	37	„	neuer aber schwächerer Stoß, und bald darauf noch zwei andere desgl.,
„	6	„	25—30		drei ähnliche, der erstere am stärksten unter ihnen,
„	7	„	25	Min.	eine heftigere Erschütterung,
„	7	„	30	„	eine geringere,
„	12	„	50	„	eine ditto,
Abds	7	„	35	„	eine ditto,
„	9	„	15	„	eine ditto,
„	11	„	35	„	eine wieder stärkere.

Samstag, 11. Februar.

Morgens	7	Uhr	—	Min.	ein leichter Stoß,
„	11	„	30	„	ein leichter Stoß.

Sonntag, 12. Februar.

Früh gegen	3	Uhr	—	Min.	ein leichter Stoß,
Früh	6	Uhr	45	Min.	ein mit stärkerem Rütteln,
„	10	„	10	„	ein sehr bemerkbarer besonders von unten nach oben,
„	10	„	30	„	ein schwächerer,
Mittags	1	Uhr	25	Min.	ein schwächerer,
„	1	„	45	„	ein schwächerer,
„	1	„	52	„	ein wieder stärkerer Stoß.“

Ein schwacher Zeuge von der vernichtenden Gewalt der Erdbeben ist die schöne, erst im Jahre 1821 vollendete Kirche zu Schwanheim. Dieselbe hatte schon am 10. d. Morgens, bei dem ersten heftigen Stoße verschiedene Beschädigungen erlitten, welche jedoch, abgesehen von einzelnen Sprüngen in der Decke und den Wänden, nicht bedeutend waren. Allein am 12. d., um 10¼ Uhr Morgens, während des Gottesdienstes, bot sich den in der Kirche Anwesenden ein erschütternder Anblick dar. Kaum hatte die Gemeinde in den von der Orgel intonirten Choral: Komm heiliger Geist ꝛc. eingestimmt, als ein wahrscheinlich von unten nach oben gehender Stoß einen Theil der Kirche, namentlich das nach S. W. gelegene Chor, in Trümmer zu werfen drohte. Einsender ds. befand sich in der Nähe des Chores und sah gerade, von einem Nebenstehenden auf die früheren Beschädigungen aufmerksam gemacht, nach dem ca. 45 Fuß hohen Chorgewölbe, als dasselbe wie mit einem Schlage lebendig zu werden schien; man sah, wie sich die einzelnen Quader an einander rieben. Nach einem Augenblick von 5—7 Secunden, der das Mark in den Beinen hätte gefrieren machen können, war Alles vorüber, allein die Kirche und besonders das Gewölbe zeigen bedeutende Verletzungen. Die über 4 Fuß dicken Wände der Kirche sind an verschiedenen Stellen von oben bis zum Fundamente geborsten,

das Chorgewölbe, die Pfeiler desselben und die daranstoßende Giebelwand der Kirche sind so beschädigt, daß eine Untersuchung dieser Theile, besonders des Gewölbes, nothwendig erscheinen dürfte. Eine eigenthümliche Erscheinung zeigte sich am 10. d. M., Vormittags. Das Wasser in vielen Brunnen stieg nämlich um mehrere Fuß und ging erst Mittags auf sein ursprüngliches Niveau zurück.

Auch in Niederbeerbach wurde durch den Stoß um 10 Uhr 10 Min. am 12. die beim Gottesdienst versammelte Gemeinde so erschreckt, daß Viele laut aufschrieen; von da an bemerkte man tägliche, aber nur geringe Erschütterungen, zum Theil mit dumpfem Rollen, bis am 25. Febr. früh 8 Uhr 49 Min. wieder ein sehr heftiger Stoß erfolgte, der das ganze Haus erbeben, die Schränke wanken, Gläser klirren ließ und etwa 25 Secunden, sich allmälig mindernd, andauerte. Die Kinder in der Schule schrieen und weinten; Holzmacher erzählten, das Rauschen und Widereinanderschlagen der Bäume habe ihnen Schrecken eingejagt; dazu seien zwei Mauern der Ruine Frankenstein mit Getöse theilweise eingestürzt, so daß die Leute entsetzt aus dem Wald heimliefen.

Von diesem ersten Stoße an erfolgten in größeren oder geringeren Unterbrechungen bis zum Abend noch folgende neun Erschütterungen:

8 Uhr 54 Min. leicht,
8 Uhr 54 Min. 3 Sec. stark, 3 Sec. anhaltend,
9 Uhr 2 Min. leicht,
9 Uhr 2 Min. 3 Sec. stärker,
4 Uhr 25 Min. stark, 8 Sec. anhaltend,
4 Uhr 50 Min. leichter, 3 Sec. dauernd,
4 Uhr 59 Min. leicht,
5 Uhr 33 Min. ganz leicht.

Von da an verloren sie sich; zwischen Mitternacht und halb 1 Uhr erfolgten wieder zwei Erschütterungen mit dumpfem Rollen. Fünf Min. nach 4 Uhr Morgens trat wieder ein Stoß ein, der dem von gestern früh an Stärke nichts nachgab; von starkem Rollen begleitet, welches sich auch binnen einer halben Stunde noch viermal ohne Stoß wiederholte und wie fernes Donnern klang.

Auch diesmal war zu bemerken, daß die Richtung der Stöße von Süd oder Südwest her kommend schien.

An anderen Orten waren die Stöße in der Zwischenzeit vom 12. bis 25. Febr. 1871 stärker; so wird von Biblis, 3½ M. südlich von Großgerau, vom 25. Febr. geschrieben: Heute Vormittag um 8 Uhr 48 Min. und um 8 Uhr 55 Min. verspürten wir wieder recht vernehmliche Erderschütterungen, die erstere war von derselben rüttelnden Bewegung, wie die bei dem heftigen Erdstoße vom 10. d. M. verspürte, dauerte 2 bis 2 Sec. und kam wie jene von Südwest nach Nordost, die zweite, mehr ein Stoß, hatte dieselbe Richtung. Seit dem 10. d. M. beobachtete ich hier an nachstehenden Tagen mehr oder weniger heftige Erdstöße:

Am 10. Febr. Morgens um 5 Uhr 40 Min. sehr heftig, von Südwest nach Nordost,
„ „ „ „ „ 6 Uhr 30 Min. und 6 Uhr 45 Min., leicht, aus derselben Richtung,
„ „ „ Mittags um 12 Uhr 45 Min. mäßig stark, eben daher,
„ „ „ Nachts um 11 Uhr 28 Min. leicht, von Norden,
„ 12. „ Vormittags um 10 Uhr 30 Min. stark, von Südwest,
„ 13. „ Morgens um 6 Uhr leicht, von Südwest,
„ „ „ Abends um 8 Uhr 45 Min. leicht, von Westen,
„ 14. „ Morgens um 1 Uhr 36 Min leicht, von Südwest,
„ 16. „ Abends 6 Uhr leicht, von Nordosten,
„ 18. „ Morgens um 5 Uhr 30 Min. leicht,
„ 19. „ Morgens um 6 Uhr 50 Min. leicht,
„ 25. „ Vormittags um 8 Uhr 48 Min. stark, von Südwest,
„ 25. „ Vormittags um 8 Uhr 55 Min. mäßiger Stoß.

Außer diesen Erschütterungen wurden an den Tagen des 10. bis 13. Februar öfters sehr fühlbare Oscillationen der Erde bemerkt, sowie an späteren Tagen mehrmals ein unterirdisches heftiges Dröhnen vernommen.

In diesem Verzeichniß ist ein Stoß am 21. Februar 5 Uhr Abends nicht angeführt, der in Ludwigsburg bei Stuttgart bemerkt wurde; es fand hier eine horizontale Erderschütterung in der Richtung von Südwest nach Nordost Statt. Dieselbe dauerte mehrere Secunden und versetzte den Boden und die Zimmergeräthe der Art in eine schwingende Bewegung, wie es der Fall ist, wenn ein starker Holzstamm zu Boden geworfen wird.

Dagegen war der letzte der vorher verzeichneten Stöße am 25. Febr. 1871 im inneren Odenwald ganz besonders heftig; so wird der Darmstädter Zeitung namentlich von Lindenfels berichtet, er sei stärker gewesen, als irgend ein Stoß vorher. Er dauerte dort 8 bis 10 Secunden lang und 7 Minuten darauf folgte eine leichtere, um 9¼ Uhr dann wieder eine starke Erschütterung von 3 bis 4 Secunden Dauer.

Alle die angeführten Thatsachen und eine kleine Reihe später folgender Stöße, Erschütterungen und unterirdischer Getöse, die genauer zu registriren keinen Zweck hat, sprechen aufs entschiedenste dafür, daß sich der Mittelpunkt der hessischen Erdbeben verschoben hatte. Während anfangs Großgerau als Herd der Erscheinung unzweifelhaft sich kund gab, war nun die Lage desselben nach Lorsch, wie die einen annahmen, oder in den westlichen Odenwald nach Annahme anderer verschoben worden. Auch der Verbreitungsbezirk hatte sich nach einigen Richtungen vergrößert. So war der Stoß am 10. Februar 1871 nicht nur in Stuttgart, Straßburg und Saarbrücken lebhaft empfunden worden, sondern auch in Schotten am Fuße und in Herchenheim auf der Höhe des Vogelsberges; die Heftigkeit der Erdstöße fiel um so mehr auf, als sie in solcher Stärke und in solch vertikaler Richtung auf dem rein aus gewaltigem, tiefgehendem Basalt bestehenden Vogelsberg bis dahin noch nicht vorgekommen waren und die

früheren, namentlich die Stöße von 1870 sich daselbst nur in leichterer, wiegender Bewegung geäußert hatten.

Sehen wir ab von denjenigen Erdbebengebieten der Erde, welche durch die unmittelbare Nähe zahlreicher Vulkane häufig von diesen erschreckenden und gefürchteten Naturerscheinungen heimgesucht werden, z. B. Calabrien, Mexico, Peru, Java 2c., so finden wir die Erdbebenbezirke sehr ungleich über die nicht vulkanischen Gegenden der Erde vertheilt. Während manche ganz frei davon sind, treten in anderen die Erdbeben mehr oder weniger häufig auf; in Europa sind es besonders Steyermark, Kärnthen und ihre Umgegend, welche reich an jährlichen Erdbeben sind, wenn sie auch in der Regel nur schwächer auftreten. Daß das Rheinthal zu denjenigen Gebieten gehört, in welchen seit Jahrhunderten nicht selten Erdbeben beobachtet wurden, ist früher schon an der Hand alter Chroniken nachgewiesen worden. Wie es scheint haben sich dieselben aber in den letzten Jahren häufiger eingestellt als früher und namentlich ist seit wenigstens acht Jahrhunderten kein Fall bekannt, daß eine Erdbebenperiode so lange anhielt wie gerade die letzte. Schon über zwei Jahre lang ist mit verhältnißmäßig nur kurzen Pausen der Ruhe die Gegend keinen Augenblick ohne Besorgniß einer Wiederholung von Erscheinungen, die zwar nicht mit der Furchtbarkeit auftreten, wie sie an anderen Orten leider schon so oft beobachtet wurden, aber immerhin nicht nur an Gebäuden manchen beträchtlichen Schaden anrichteten, sondern auch auf die Gesundheit namentlich schwächlicher und kränklicher Personen von wesentlich nachtheiligem Einfluß waren.

Diese lange Periode von über zwei Jahren beginnt am 12./13. Januar 1869, und ob sie nun geschlossen ist (April 1871), wo seit etwa 3 Wochen keinerlei Erdbebenerscheinung wahrgenommen wurde, wer kanns sagen.

Nur sehr wenige von den zahlreichen Erschütterungen haben einen weiten Verbreitungsbezirk gehabt, von dem schon mehrfach die Rede war. Die meisten blieben auf einen kleinen oder doch verhältnißmäßig kleinen Kreis beschränkt. Dies deutet auf locale Ursachen hin, und welcher Art diese Ursachen seien, bildet nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen den Gegenstand der Untersuchung; auch im Wirthshaus, im Eisenbahnwagen, im Theater, im Familienzimmer, überall wird im mittleren Rheingebiet, wenigstens in Darmstadt und weiter Umgebung der Ursache der Erdbeben nachgespürt. Nächst den Kriegsereignissen bilden die Erdbeben und die Blatternkrankheit die nahezu ausschließlichen Themata der allgemeinen Unterhaltung. Freilich ists dann aber auch um den guten Ruf desjenigen geschehen, der von einer Wirthshausgesellschaft für einen Sachverständigen oder gar für einen Gelehrten gehalten wird, wenn dieser nicht flunkert, sondern geradezu gesteht, daß mit Sicherheit über die Ursache der Erdbeben nichts gesagt werden könne.

In der That hat man bis jetzt kein einziges sicheres Zeichen, keinen einzigen unverwerflichen Beweis dafür, daß die Ursache der rheinischen Erdbeben sich aus einer der zahlreichen Hypothesen erschließen lasse.

In dieser Beziehung ist ein Aufsatz von Interesse, welcher der Darmstädter Zeitung Ende März von Reichenbach am westlichen Rande des Odenwaldes eingeschickt wurde und, obgleich er von einem Laien in der Geologie geschrieben ist, doch so gute Beobachtungen und Bemerkungen enthält, daß einiges daraus mitgetheilt zu werden verdient.

„Schreiber dieses hat die Erderschütterungen von Anfang an sorgfältigst auf alle die bekannten Theorien hin (unterirdische Einstürze, Falb'sche Theorie von der Fluthwelle des feuerflüssigen Erdkerns, unterirdische Gas- und Dampfentwicklung, electrische Explosionen rc.) beobachtet, in der Weise, daß er sich jedesmal, so oft ein Stoß, eine Erschütterung, eine unterirdische Detonation, ein Oscilliren des Bodens rc. wahrgenommen wurde, die Erscheinung auf eine oder die andere, auch wohl alle die genannten Theorien zurückzuführen suchte. Er muß gestehen, daß sich jede Erscheinung auf irgend eine der erwähnten Theorien zurückführen und aus ihr erklären ließ; doch könnte er unter sämmtlichen Theorien keine einzige bezeichnen, nach welcher sich alle Erscheinungen hätten erklären lassen, die sozusagen auf alle gepaßt hätte. Im Anfang, bei den ersten heftigen Stößen war es vorwiegend die Vorstellung unterirdischer Einstürze, die sich dem Beobachter aufdrängte; das Oscilliren des Bodens brachte die Vorstellung von den Boden hebenden und wieder sinken lassenden Dämpfen hervor, das Klopfen unwillkürlich den Gedanken an mit gewisser Regelmäßigkeit anschlagende Wellen; bisweilen hatte man die Empfindung, als fahre man auf einem Dampfschiff mit mächtig arbeitender Maschine und rauschenden Schaufelrädern; folgte dann ein das Haus erschütternder Stoß, so war es als ob das hinfahrende Schiff an einen unter der Wasserfläche stehenden Pfahl oder Fels gestoßen wäre; auch an Eisenbahnwagen wurde man erinnert, wo die von hinten hergeschobenen mit den Puffern wider die vorn ruhigstehenden anstoßen. Die Detonationen in lang hinrollendem Brausen ließen ein unterirdisches Gewitter vermuthen, wie auch jene nächtlichen Stöße wie electrische Schläge empfunden wurden. Völlig unabhängig erschienen die Erdstöße von den Phasen des Mondes. Man hatte sie bei Neumond ebensowohl wie beim Vollmond, beim ersten Viertel sowohl wie beim letzten. Ebenso unabhängig erscheinen sie von dem Barometerstand, der während der 4 Wochen die ganze Skala durchlief, wie von der Temperatur und sonstigen Wetterverhältnissen, die ebenfalls in größter Mannigfaltigkeit vorhanden waren. Man bemerkte die Bewegungen bei kaltem und warmem, bei nassem wie bei trocknem Wetter; nur schien die Wirkung der Stöße auf die Häuser bei gefrorenem Boden intensiver. Merkbar war der Unterschied zwischen den Häusern auf Fels oder Kies und solchen auf angeschwemmtem Boden. Bei jenen war das Geräusch, bei diesen das Schwanken stärker.

Die Richtung der Erschütterungen, wenn sie nicht Verticalstöße waren, wie die der Detonationen war regelmäßig von West nach Ost. Manche behaupten, — abgesehen von den Zwischenstufen südwest-nordost rc. — gerade

die umgekehrte Richtung. Man macht geltend, daß man sich darin täuschen könne, daß vieles darauf ankomme, wie die Balken in einem Hause laufen 2c. Schreiber dieses hat aber den sichtbaren Beweis auf die Mauer seines Hauses geschrieben. Dieses Haus, ein Oblongum, liegt gerade von West nach Ost. Es ist von Backsteinen gebaut, die Fensteröffnungen mit Sandsteinen eingerahmt, ebenso die Thüröffnung. Das Ganze hat einen glatten Bewurf. Während nun an den nach West und Ost stehenden Giebelseiten gar nichts wahrnehmbar ist, sind an den beiden Langseiten sämmtliche Sandsteine an Fenstern und Thüren vom Mauerwerk getrennt, die Simse zersprungen, und bei den nach West liegenden Fenstern zwischen Mauerwerk und Fensterrahmen klaffende Spalten von der Breite eines kleinen Fingers. Ein Beweis, daß der Stoß jedesmal die von Westen nach Osten laufenden Langseiten in dieser Richtung vorwärts gestoßen hat.

An welchen der vielen Odenwälder Orte, in denen man die Erdstöße verspürt, dieselben am heftigsten waren, läßt sich nicht wohl sagen. Man müßte selbst einen und denselben Stoß gleichzeitig an verschiedenen Orten beobachtet haben. Schilderungen sind täuschend und unzuverlässig; Phantasie und Nerven thun gar viel dabei; ein erwarteter Stoß erschreckt nicht so sehr als ein unerwarteter. Viele Leute waren während der 4 Wochen seit den ersten Stößen in steter Spannung auf einen neuen Stoß. Kam dieser, so fanden sie ihn durchaus nicht so heftig, als andere, die sich dem süßen Wahn hingegeben, die unheimliche Sache sei nun zu Ende. In der Einsamkeit und Stille merkt man mehr als in Gesellschaft und unter Geräusch. Die Wirkungen, insbesondere der eingestürzten Schornsteine, sind auch kein sicherer Maßstab (meist waren nur die verwitterten Dächelchen eingestürzt und zwar besonders da, wo man Ziegel und Backsteine aus schlechtem Material zu brennen pflegt.) Den schrecklichsten Eindruck machte, abgesehen von den ersten unvermerkt kommenden, der Stoß am Sonntag Vormittag (12. Februar), zumal wo er die Leute in der Kirche traf; aber auch hier erschien er verschieden, je nach der Zeit und dem Stadium, in dem sich der Gottesdienst befand. Zu S. während der Predigt, zu R. unter dem ersten Vaterunser, bei der größten Andachtsstille, ward der Stoß viel schrecklicher empfunden, als in B., wo er unter dem Gesang vorkam und in G., wo er eintrat, als die Predigt gerade zu Ende war und die Leute sich geräuschvoll erhoben. Die große Kirche zu R. mit ihren massiven Mauern, ihren riesenhohen Fenstern mit alten schlotterigen, in Blei gefaßten 6eckigen Scheiben in eisernen Rahmen, klirrte natürlich ganz anders als das kleine Kirchlein in B. Furchtbar war der Eindruck auf dem Felsenmeer;*) beim Anblick dieser ungeheuren starren Felsmassen hat

*) Der Feldberg mit dem Felsenmeer bei Reichenbach im Odenwald ist durch seine Naturschönheit und die wahrhaft erhabenen Felspartien auch in weiteren Kreisen bekannt und oft beschrieben worden. Der Abhang des Berges gegen das Reichenbacher Thal hin ist nur zum Theil bewaldet, an den nackten Stellen starren ungeheure Massen von Granitfelsen neben- und übereinander aus dem Boden hervor.

man sonst den Eindruck einer regungslosen Ruhe; man denkt, daß von diesen gewaltigen Blöcken kein einziger seit Jahrtausenden auch nur um eines Strohhalmes Breite aus seiner Lage gekommen sei. Bei dem Stoß am 25. Februar, Morgens gegen neun Uhr, als Reichenbacher Holzmacher beschäftigt waren, die das Felsenmeer überwachsenden Buchen zu entästen, auch etliche, auf den Felsen stehend, darüber hingefallene Stämme zersägten, regten sich auf einmal diese Blöcke unter ihren Füßen, schienen mehrere Zoll hoch zu springen und wenn das auch Sinnentäuschung war, haben sie sich doch knirschend an einander gerieben. Die Leute waren eine Zeit lang wie vor Entsetzen gelähmt."

Wenn eine Erklärung der rheinischen Erdbeben versucht werden soll, so muß man sich in Ermangelung von sicheren Anhaltspunkten mit Wahrscheinlichkeitsgründen begnügen. Am wahrscheinlichsten aber bleiben immer noch die örtlichen Einstürze von unterirdischen Hohlräumen.

„Wer den westlichen Abhang des Schwarzwaldes in Bezug auf seine geognostische Beschaffenheit studirt hat, der kennt die Terrassen, welche sich in der Auflagerungsfläche des bunten Sandsteins auf älteres Gebirge zu erkennen geben, und welche abgerissen an der Badener Höhe, unterhalb Herrenwies, am Merkur und bei Badenscheuern in drei verschiedenen Niveaux zu Tage treten und an letzterem Orte die Thalsohle der Oos erreichen. Er erkennt in dieser staffelförmigen Abstufung der dort auftretenden Formationenreihe die Wirkung von Zusammenrutschungen der durch Verwerfungsspalten getrennten Bergmassen, welche successive, wahrscheinlich von Erschütterungen der Umgegend begleitet, in die Tiefe sanken. Das ganze Rheinthal ist wahrscheinlich das Product solcher Verwerfungen in die Tiefe und nach den neuesten Ereignissen zu schließen, ist dieser Proceß noch nicht beendet. Dieselben Spalten, auf denen solche Rutschungen vor sich gehen, sind es aber auch, auf denen die Thermen von Baden-Baden, Rothenfels, Hub und Erlenbad, welche fast genau auf einer nordsüdlich streichenden Linie liegen, zu Tage treten. In dem Auftreten der Thermen finden wir aber auch mit Wahrscheinlichkeit den Zusammenhang zwischen den rheinischen Erdbeben und dem geognostischen Bau des Rheinthales. Necker (Jahrb. f. Min. 1840. p. 111) hat schon die Idee ausgesprochen, daß manche locale Erdbeben durch Einstürze von Hohlräumen des festen Erdinnern, welche durch Auflösung von Steinsalz, Gyps, Kalkstein, oder durch Auswaschung von Sand und Thon entstanden seien, erzeugt würden, eine Ansicht, welche von einigen jüngeren Geologen bis ins Ungebührliche verallgemeinert worden ist. Indessen ist es gar nicht

Zahlreiche Quellen, die sich im Thal zu einem ansehnlichen Bach vereinigen, führen alle Verwitterungsprodukte, Sand und kleineres Geröll mit sich fort und lassen zwischen den einzelnen abgerundeten Felsblöcken enge, tiefe Spalten. Mit sicherem Auge und Fuße kann man kletternd und springend die verschiedenen Theile des Felsenmeeres besuchen und ist dies ein beliebter Ausflug besonders der Darmstädter Jugend.

nothwendig, die frühere Existenz von solchen leicht löslichen Körpern, wie Gyps und Steinsalz, ausschließlich vorauszusetzen."

Volger hat die Ansicht Neckers in der Art verallgemeinert, daß er alle Erdbebenerscheinungen durch Einstürze von Hohlräumen zu erklären suchte. So sehr er auch diese Hypothese theils durch directe Erdbeben-Beobachtungen, theils durch wissenschaftliche, mineralogisch-chemische Speculationen zu stützen suchte, so fand dieselbe in dieser weiten Ausdehnung doch nur vereinzelte Anhänger. Andererseits haben sich aber auch in demselben Maße die Anhänger der ausschließlich vulcanischen Erdbebenhypothese vermindert, so daß jetzt von der Mehrzahl der Männer der Wissenschaft vulcanische Erdbeben unterschieden werden von den neptunischen, d. h. von solchen, wo in Folge der mechanischen und chemischen Wirkung des Wassers auf Bestandtheile der festen Erdrinde in der Tiefe derselben entstandene Hohlräume einstürzen und dadurch die Erschütterungen erzeugt werden, welche sich bis auf die Oberfläche der Erde in immer weiter gehenden Wellen fortpflanzen.

Mohr hat vor einiger Zeit in der Köln. Ztg. einen sehr interessanten und lesenswerthen Aufsatz „über die Ursachen der Großgerauer Erdbeben" gebracht. Er hat darin so vollständig die Thatsachen für die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins großer ausgewaschener und mit Wasser gefüllter Hohlräume in der Erdtiefe entwickelt, daß die Arbeit verdient der vergänglichen Existenz der Tagesliteratur entzogen zu werden. Wir erlauben uns einzelne Stellen herauszuheben.

„Es ist unbestreitbar, daß das Erdbeben eine Bewegung ist, und jede Bewegung erfordert Raum, denn Bewegung ist Ortsveränderung. Da nun die Oberfläche der Erde in den meisten Fällen gar nicht verändert wird, und in allen nur sehr unbedeutend, so können wir das Erdbeben nur als eine Erschütterung, als die Fortpflanzung einer Schwingung ansehen, die allerdings sehr gut durch den Sturz schwerer Massen veranlaßt sein kann. Allein in jedem Falle bedürfen sie dazu einen disponiblen Raum. Wenn ein Erdbeben in den vulcanischen Gegenden der Eifel sich zeigt, so sind die Plutonisten gleich bereit, dies dem inneren Feuer zuzuschreiben. Aber die vulcanischen Gegenden der Eifel sind jetzt innen nicht wärmer, als auch die umgebenden ganz unverdächtigen Erdstriche. Die vielen Hunderte Mineralquellen der Eifel sind kalte Quellen und nur Bertrich und Neuenahr wenig warm, während Wiesbaden und Nauheim sehr viel Wärme zu Tage bringen, ohne vulcanische Erscheinungen in der Nähe zu haben. Nun waren aber der Erschütterungen in der Eifel nur sehr wenige und geringe, und der Ort Großgerau, welcher in der flachen Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz liegt, hat eine europäische Berühmtheit erlangt.

Großgerau liegt in gerader Entfernung von Wiesbaden etwa 3½ Meilen und Wiesbaden liegt von Homburg vor der Höhe 4¼ Meilen entfernt und Homburg von Nauheim nur 2⅓ Meilen. Wir finden also

in nicht großer Entfernung von Großgerau drei berühmte Quellen, welche sich sowohl durch die ungeheure Menge ausfließenden Wassers als die ansehnliche Menge darin gelöster Salze auszeichnen. Alle drei sind salinische Quellen, d. h. sie enthalten kein freies kohlensaures Natron wie die Eifelquellen, sondern vorzugsweise Kochsalz, Chlorcalcium, etwas Gyps und gelöste kohlensaure Erden. Durch diese Zusammensetzung verrathen sie sich als Abkömmlinge eines oder mehrerer großer Salzstöcke, welche im Innern der Erde vergraben liegen. Das Salz kann aber in der Erde nur im festen Zustande liegen, denn anders könnte es nicht verschüttet und bedeckt werden, und da die Quellen schon Tausende von Jahren fließen, so ergiebt sich der natürliche Schluß, daß zu ihrer Entstehung meteorisches Wasser von oben eindringt und mit Salz beladen wieder zu Tage tritt. Da wir nun auch sonst Steinsalzlager in der Erde finden, wie zu Wieliczka, Staßfurth, Sperenberg, Dieuze, Wimpfen, Rappenau und noch an vielen Orten, so liegt in dieser Annahme durchaus nichts Gewagtes. Aber das müssen wir festhalten, daß nur festes Salz und nicht etwa eine Salzlösung verschüttet und zugedeckt werden kann. Es folgt also ganz natürlich, daß sich hier große Hohlräume bilden müssen, und über die muthmaßliche Größe der in einer bestimmten Zeit entstehenden Hohlräume können wir die Messungen und Analysen dieser Quellen zu Rathe ziehen.

Der Kochbrunnen in Wiesbaden liefert in der Minute 17½ Kubikfuß Wasser, und die anderen warmen Quellen zusammen ungefähr 30 Kubikfuß zu 66 Pfund älteren Gewichts. Ein Pfund Wasser hinterläßt beim Verdampfen 57½ Gran feste Salze, so daß der Kochbrunnen allein in jeder Minute 8¾ Pfund feste Bestandtheile ausführt. Dies giebt für die Stunde 525 Pfund, für den Tag 12,600 Pfund und für das Jahr 4,599,000 Pfund, und da die Quellen annähernd denselben Gehalt haben, so kommen auf die anderen 7,880,000 Pfund Salz, im Ganzen also 12,479,000 Pfund, d. h. nahe an 12½ Millionen Pfund fester Salze im Jahre. Der Elisabethbrunnen in Homburg liefert in 24 Stunden 7933 Liter mit 13,3 festen Bestandtheilen in 1000, also 102,8 Kilogramm Salz. Der Kaiserbrunnen liefert in 24 Stunden 24,336 Liter mit 9,5 in 1000, also 231,19 Kilogramm. Der Ludwigsbrunnen liefert 43,200 Liter mit 7,08 in 1000, also 305,85 Kilogramm, und der Louisenbrunnen 8024 Liter mit 4,7 in 1000, demnach 37,91 Kilogramm. Alle vier Brunnen zusammen führen also im Tage 677,75 Kilogramm und im Jahre 247378,75 Kilogramm feste Salze aus.

Alle diese Zahlen sind verschwindend gegen Nauheim, welches in Wasserreichthum und Salzgehalt sie bedeutend übertrifft.

Die Quelle Nr. 7 fördert jährlich über 30 Millionen Kubikfuß Soole und darin sind über 50 Millionen Pfund fester Salze enthalten, welche einem kubischen Raume von 100 Fuß Länge, 100 Fuß Breite und 50 Fuß Höhe entsprechen, d. h. einem Raume von ½ Million Kubikfuß. Die Quelle Nr. 5 gab gleich bei der Erbohrung täglich 25,000 Kubikfuß Wasser,

also im Jahre 9,125,000 Kubikfuß. Der Soolsprudel liefert in 24 Stunden die außerordentliche Quantität Soole von 85- bis 90,000 Kubikfuß von 1,0213 spec. Gewicht und 32,2° C. Temperatur. Man kann also die jährliche Lieferung der Nauheimer Quellen zu 100 Millionen Kubikfuß und das zu Tage geförderte Salz einem Würfel von 100 Fuß Seite gleichstellen.

Die Nauheimer Quellen wurden schon in der Mitte des 15. Jahrhunderts zur Salzgewinnung ausgebeutet und sind vielleicht schon den Römern bekannt gewesen, was nicht allein die Nähe der alten Römerstraße wahrscheinlich macht, sondern auch durch die Auffindung eines bedeutenden Lagers von Holzasche und Bruchstücken irdener Siedegefäße mit dicken Krusten von Pfannenstein, so wie Kupfermünzen mit stark oxydirter Oberfläche unterstützt wird. Dafür, daß Erdbeben wirklich mit Veränderungen des Erdreichs im Quellengebiete vorkommen, hat Nauheim im Jahre 1846 einen Beweis geliefert. Im Jahre 1843 hatte man ein neues Bohrloch bis zu 550 Fuß Tiefe niedergetrieben, dasselbe aber, da es keine Soole gab, verlassen. Im Jahre 1846 war während des sehr niederen Barometerstandes (330 Pariser Linien) und heftiger Stürme in der Nacht vom 21. auf den 22. December in Nauheim eine Erderschütterung wahrgenommen worden, welche von einem tosenden Geräusche begleitet war. In Folge dieses Phänomens hatte sich durch unterirdische Gewalt, unbeschadet aller übrigen Quellen, ein außerordentlich mächtiger Soolstrom in dem zerklüfteten Gestein Raum gebrochen und in dem erwähnten verlassenen Bohrloche von 550 Fuß Tiefe einen Ausgang gefunden. Die Gewalt der hier hervorströmenden Wassermasse war so groß, daß, ungeachtet des sechs Fuß tiefen Brunnenschachtes, welcher ganz mit schäumend wogendem und dampfendem Wasser gefüllt war, sich durch dieses hindurch eine sechs Fuß hohe Garbe von schäumender Soole erhob. Hier ist nun wirklich die Thatsache des Zusammentreffens eines Erdbebens mit einer inneren Veränderung der Erde in dem Wassergebiete selbst constatirt und dadurch jede Mitwirkung des hypothetischen Centralfeuers ausgeschlossen."

Es sei gestattet, hier einzuschalten, daß dieses Zusammentreffen doch nicht so sicher constatirt ist, wie Mohr annimmt. Unmittelbar nach dem erwähnten Ereigniß war in öffentlichen Blättern von einem gleichzeitigen Erdbeben die Rede, wurde aber dann mehrfach widerrufen. In der „Erinnerung an Nauheim", welche als „Festgabe für die 39. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte am 20. Sept. 1864" ohne Zweifel von dem verdienstvollen Geologen Ludwig verfaßt wurde, ist nichts von einem Erdbeben gesagt. Es heißt daselbst S. 10:

„Da keine Aussicht vorhanden zu sein schien, ein wünschenswerthes Resultat zu erlangen, so wurde dieser Bohrversuch 1843 einstweilen eingestellt. Man ließ die Bohrröhren stecken, brach die Bohrbaue ab und bedeckte den Bohrschacht mit Holz und Erde. Aus diesem Bohrloch brach nun ganz unerwartet in der Nacht vom 21. auf den 22. December 1864

der große herrliche Sprudel Nr. 7 hervor, der noch gegenwärtig die Hauptbadequelle bildet. Man kann sich dieses merkwürdige Ereigniß erklären, wenn man erwägt, daß der Hauptzufluß dieser Quelle, wie später angestellte Ermittelungen ergeben haben, aus dem Tiefsten des Bohrlochs kommt. An dieser Stelle ist die Soole reicher an Salzen und Kohlensäure und wärmer wie in den oberen Regionen, wo sie durch Hinzutreten von süßen Wassern verdünnt und kälter ist. Die Soolsäule des Bohrlochs konnte allmählich mit feinen Kohlensäurebläschen aus den tieferen Schichten sich anfüllen, die am oberen Ende bei abnehmendem Druck sich ausdehnen und die ganze Soolsäule so weit verlängern mußten, bis das obere Ende der Bohrröhre erreicht war und die Soole, durch die entweichenden Kohlensäurebläschen mit fortgerissen, schwach überzufließen begann. War auf diese Weise die ganze Soolsäule in Bewegung gekommen, so konnte der Ausbruch der Quelle in verhältnißmäßig kurzer Zeit erfolgen, was in diesem Falle durch stürmisches Wetter und sehr niedrigen Barometerstand sehr begünstigt worden zu sein scheint."

Auch die versiechte Nauheimer Soolquelle hinter der Trinkhalle sollte Zeitungsnachrichten zufolge durch den früher (Gaea V. 595) erwähnten Erdstoß am 2. Novbr. 1869 wieder zum Fließen gebracht worden sein, aber diese Nachricht war ebenso unbegründet.

„Die Quellen zu Wiesbaden sind schon seit den Zeiten der Römer als Fontes Mattiaci bekannt. Halten wir nun fest, daß dieselben schon 1800 Jahre fließen, was gewiß eine bescheidene Annahme ist, da man nicht vermuthen kann, daß sie zu der Römer Zeiten eben erst entstanden wären, so erhalten wir für Wiesbaden die Menge des aus der Erde ausgeführten Salzes gleich 25,000 Millionen Pfunde, für Homburg 495 Millionen Kilogramme oder 990 Millionen Zollpfunde und endlich für Nauheim 200,000 Millionen Kubikfuß festen Salzes. Um sich einen annähernden Begriff von dieser letzteren Größe zu machen, bedenke man, daß 1 Million Kubikfuß ein Würfel von 100 Fuß Seite ist. Man nehme also eine Länge von 100 Fuß, etwa 41 gewöhnliche Schritte oder die doppelte Höhe eines dreistöckigen Wohnhauses mit Dach und denke sich einen Würfel von dieser Größe in Höhe, Breite und Tiefe, und diesen Würfel zweihunderttausendmal genommen, so stellen diese Würfel zusammen einen gemeinschaftlichen Würfel von 5848 Fuß Kante vor, und um auch hiervon eine räumliche Anschauung zu haben, bedenke man, daß diese Höhe etwa 348 Fuß mehr beträgt, als die Spitze des Rigi über dem Meere, daß sie etwa 7mal die Höhe des Drachenfelses über dem Rhein, oder 11mal die Höhe der vollendeten Thürme des Kölner Domes beträgt. Diese entstandenen Hohlräume sind offenbar vollständig mit Wasser angefüllt, welches sich allmählich mit Salz belastet und von dem nachdrückenden meteorischen Wasser zu Tage gehoben wird. Es fehlt uns also nichts an dem Beweise, daß in dem Gebiete jener drei Quellen ungeheure ausgewaschene und mit Wasser angefüllte Hohlräume vorhanden sein müssen. Wie tief dieselben

unter der Oberfläche der Erde liegen und wie dick die noch tragende Brücke von Erde ist, kann man natürlich nicht wissen. Alle diese Quellen, und besonders Nauheim, sind sehr reich an Kohlensäure und bringen außer dem gelösten Salze auch Bestandtheile von festen Gesteinen als kohlensauren Kalk und Eisenoxydul mit hinauf. Dadurch können die Spalten im Kalkgebirge, welches im Bohrloch Nr. 7 in Nauheim von 250 bis 550 Fuß Tiefe durchstoßen wurde, erweitert werden und endlich solche Lockerungen entstehen, daß einzelne Felsmassen hinabstürzen. Da das Wasser nicht merklich compressibel ist, so macht dieses Herabstürzen keinen Unterschied in der Wassermenge der Quellen aus, denn die von dem stürzenden Blocke verlassene Stelle wird sogleich vom Wasser ausgefüllt, und darin mag der Grund liegen, daß die genannten Quellen bei den vielen Erdbeben von Großgerau noch gar keine Störung ihres Ausflusses erlitten haben, und es geht mit Bestimmtheit daraus hervor, daß auch die Oberfläche der Erde keine bleibende Senkung erlitten hat. Eine solche würde sich im Flußbette des Mains und an den beiden Eisenbahnen wahrnehmen lassen. Ob überhaupt Großgerau der nächste Punkt an dem Heerde der Erschütterung ist, läßt sich nicht behaupten, denn Erdbeben können nur in menschlichen Wohnungen wahrgenommen werden, wo Schellen, hangende Bilder, Kronleuchter, Gefäße auf Gestellen u. A. Anzeichen bilden. Ein Baum, eine Hecke, ein Fels, ein Kornfeld kann keine Spuren einer bloßen Erschütterung aufbewahren. Wo also keine Menschen wohnen, ist die Feststellung eines bloßen Erdbebens unmöglich. Nach dieser Ansicht würden wir die gashaltigen warmen Quellen nicht wie Humboldt als Sicherheitsventile, sondern als die wirklichen Ursachen der Erderschütterungen ansehen, und so sind auch schon von Volger die Erdbeben im Vipsthale von 1855 auf die nicht sehr entfernten Gypsquellen des Leuker Bades bezogen worden, und die gleiche Ursache mag für die zerstörenden Erdbeben von Brussa in demselben Jahre 1855 in den überaus reichen Quellen dieses Ortes gesucht werden. Diejenigen Mineralquellen, welche kohlensaures Natron führen, wie die Eifelquellen, sind weniger geeignet Hohlräume zu schaffen, weil sie nur einen Bestandtheil eines Gebirges ausführen und noch sehr feste Gerüste von Silicaten stehen lassen, dagegen werden Kochsalz und Gyps ganz und gar aufgelöst und müssen nothwendig einen Hohlraum hinterlassen. Fassen wir alles dieses zusammen, so erscheint uns die Ansicht, daß die Erdbeben im Zusammenstürzen losgewaschener Theile ihren nächsten Grund haben und den entfernteren in dem Auswaschen löslicher Stoffe durch meteorische Wasser, sehr begründet, und dabei ist leicht begreiflich, daß, wenn die tragende Brücke nur stark genug ist, Hunderte von Erdbeben an einem Orte eintreten können, ohne daß eine bleibende Veränderung der Erdoberfläche stattfindet. Auch ist nicht nothwendig, daß die innere Bewegung senkrecht unter dem zumeist erschütterten Orte liege, im Gegentheil kann der Stoß, der am Boden der Aushöhlung stattfindet, sich erst neben dem Hohlraum aufwärts durch die feste Erde fortpflanzen und wird dort den am tiefsten gelegenen Punkt am meisten erschüttern, während die

Stellen, wo Gebirge höher aufsteigen, eine mindere Erschütterung zeigen werden.

Es steigen aber auch die Quellen nicht senkrecht auf, sondern in schiefen, oft sehr gestreckten Spalten, woraus dann wieder folgt, daß der Heerd der Erschütterung nicht zunächst unter der Quelle, sondern in unbekannter Entfernung neben derselben liegen kann. Es genügen demnach die vorliegenden Thatsachen, die besprochene Erscheinung der Großgerauer Erdbeben auf eine sehr nüchterne Ansicht zurückzuführen, ohne von hypothetischen Kräften Gebrauch zu machen."

Wir haben absichtlich von allen weiteren theoretischen Entwicklungen in dem ebenso interessanten wie belehrenden Aufsatze Mohrs abgesehen und uns an das rein Thatsächliche gehalten. Wir würden uns aber wieder auf das Gebiet sehr schwachfüßiger Hypothese begeben müssen, wenn wir an der Hand der geognostischen Erforschung des Rheingebiets die Stelle suchen wollten, wo die ausgewaschenen Hohlräume sich befinden und wie tief sie unter der Oberfläche der Erde liegen. Daß solche Hohlräume überall da entstehen müssen, wo Soolquellen und gypshaltige Wasser zu Tage treten, kann keinem Zweifel unterworfen werden; ebensowenig, daß sie sich auf weite Strecken hin ausdehnen können oder daß mehre derselben unter einander in Verbindung stehen. Daraus erklärt sich auch leicht ein Verschieben des Centrums der Erschütterungen, wie es während des hessischen Erdbebens constatirt wurde. Je größer die niederstürzenden Massen sind, um so heftiger wird die Erschütterung sein und um so weiter werden sich die Erschütterungswellen fortpflanzen. Auch durch die Natur des Gebirges, d. h. die mineralogische und physikalische Beschaffenheit seiner Substanz werden die Bedingungen modificirt, unter welchen diese Wellen weiter oder weniger weit fortgepflanzt werden können.

Nach dem vielen Lärm und der panischen Angst, welche seiner Zeit die Falbschen Prophezeiungen von Erdbeben in Südamerika verbreitet hatten, konnte es nicht Wunder nehmen, daß auch im Gebiet der rheinischen Erdbeben mit Sorge an diese Voraussagungen gedacht wurde. Hier wie dort aber waren die Befürchtungen zum Glück umsonst. Mit Bezug hierauf bemerkt Braun von Darmstadt aus in dem hessischen Gewerbeblatt:

„Vorweg ist keine regelmäßige Wiederkehr und ebensowenig gleicher gleichzeitiger Vorgang an Zenith und Nadir nachgewiesen. Wenden wir uns zu den in unserer Nähe beobachteten Ereignissen der letzten zwei Jahre, so ist die Erscheinung, daß Großgerau bei den vielen Erdstößen ungleich härter mitgenommen wurde als Darmstadt, mindestens keine Stütze der fraglichen Theorie und zwar aus folgendem Grunde: Die Richtung der Stöße, welche in Großgerau besonders heftig auftraten, war hier in Darmstadt von Osten nach Westen. Dies ist nicht etwa Zeitungsnachrichten entnommen, sondern stützt sich auf die ganz bestimmte Beobachtung, daß die Projectionen der etwa 150 Schritte von meiner Wohnung entfernten

Gaslichter der Straßenbeleuchtung, auf den Zimmerdecken im oberen Stock während des Stoßes sich um etwa 3/4 Fuß in der Richtung von Westen nach Osten und um eben so viel zurück bewegten. Die gewöhnlichen, dem Gefühl entnommenen Beobachtungen über die Richtung der Stöße sind mit großer Vorsicht aufzunehmen, da Täuschung sehr leicht möglich und durch die vielfach sich widersprechenden Angaben zur Genüge nachgewiesen ist. Jene Beobachtung dagegen ist ganz zuverlässig und beweist mit Bestimmtheit, daß die Bewegungswelle, wenn sie Darmstadt und Großgerau in gerader Linie schnitt, wenn es überhaupt gestattet ist eine solche horizontal wirkende Kraft anzunehmen, und wenn ihre Wirkung als ein Stoß gegen das Grundgebirge zu denken ist, in Darmstadt zu viel heftigerer Erscheinung hätte kommen müssen, als in dem nur 2½ Stunden entfernten Großgerau, weil an ersterem Orte das Urgebirge zu Tage tritt, während es in Großgerau von einer außerordentlich mächtigen Diluvial- und Alluvial-Schichte überdeckt ist, welche Schichte, gleichsam als ein Polster, die Wirkung des Stoßes hätte mildern müssen. Die im Verlauf des Monats Februar beobachteten Erdbeben haben mitunter das Urgebirge heftiger erschüttert als die vorangegangenen Stöße, welche hauptsächlich in Großgerau ihren Centralpunkt hatten; doch ist auch die Rheinebene zwischen Lorsch und Zwingenberg mitunter sehr heftig, und ebenso heftig das Urgebirge zwischen Lindenfels und Bensheim, getroffen worden. Die Richtung der meisten im Monat März 1871 beobachteten Stöße erfolgte perpendiculär von unten auf. In den vielen Erdstößen, welche nun seit mehreren Jahren in der Umgegend von hier erfolgt sind, ist nicht die mindeste Regelmäßigkeit oder irgend ein Zusammenhang mit der jeweiligen Constellation von Sonne, Mond und Erde der Art nachzuweisen, daß hieraus auf gleiche Ursachen, wie bei Ebbe und Fluth, geschlossen werden könnte."

Ob die in der hessischen Rheingegend seit Mitte März 1871 eingekehrte Ruhe (am Mittag des 14. April wurde im Siebengebirge und Umgebung wieder ein Stoß bemerkt) eine dauernde sein wird, oder ob, wie schon mehrfach während der beiden vorausgegangenen Jahre, sich die Erdbebenerscheinungen wieder aufs neue einstellen, muß abgewartet werden. Kehren sie aber wieder, so liefern vielleicht neue und noch gewissenhaftere Beobachtungen als die seitherigen ganz bestimmte Anhaltspunkte für die Sicherstellung der eigentlichen Ursache dieser Erdbeben. Namentlich ist dabei die Einsturzhypothese nochmals sorgfältig zu prüfen. Dazu aufzufordern, und werthvolle Beobachtungen und Meinungen der Vergessenheit der örtlichen Tagesliteratur zu entreißen, war unsere Hauptaufgabe.

Die Gährungserscheinungen.

Von H. Weiland.

(Schluß.)

Eine Fülle eigener Beobachtungen bieten die Arbeiten von E. Hallier in Jena, welche derselbe in einem besonderen Werke (Gährungserscheinungen, von E. Hallier, Leipzig 1867) zusammengestellt hat. Dieselben liefern wesentliche Vervollkommnungen und Erweiterungen der Lehren Pasteur's, und sind namentlich auch deßhalb interessant, weil sie außer den eigentlichen Gährungserscheinungen eine Menge anderer physiologischer Vorgänge in Pflanzen und Thieren, z. B. das Keimen der Samen, die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker durch das Secret der Speicheldrüsen, die Verdauung, die Verbreitung gewisser Krankheiten, z. B. der Cholera, auf die vitale Thätigkeit mikroskopischer Organismen zurückführen. Hinsichtlich der Natur der Gährungserscheinungen schließt sich Hallier vollständig an Pasteur an; er erklärt ebenfalls sämmtliche Gährungserscheinungen an die Entwicklung organisirter Fermente gebunden; die Wirkung der von Vielen als directe Fermente angesehenen stickstoffhaltigen Substanzen liegt nur darin, daß dieselben zur Bildung und Ernährung der Gährungsorganismen dienen, sie sind deßhalb ebenso nothwendig, wie Aschenbestandtheile, Wasser und, für die geistige Gährung, Kohlenhydrate. „Der Vegetationsprozeß verwendet nur einen kleinen Theil der Gährungsflüssigkeit aus der großen Menge, die er in die Zellen einführt, zum Zellenbau, und bei diesem jedenfalls höchst verwickelten chemischen Umsatz tritt eine ganze Reihe von Zersetzungsproducten, und als Endproducte Alkohol und Kohlensäure auf. Das Geheimniß des Umsatzes liegt hier also nicht allein im Chemismus, sondern in der Form, in welcher die chemischen Affinitäten zur Geltung kommen. Die Form des Plasma und seiner Formelemente ist es offenbar, wodurch das eigenthümliche Verhältniß zwischen Kohlenhydraten und Proteinstoffen erst möglich ist. Wir müssen also die Erklärung der Gährungserscheinungen im Zellenbildungs- und Zellenwachsthumsprozesse aufsuchen." Ueber den Zusammenhang der verschiedenen Gährungsvorgänge mit den sie hervorrufenden Organismen gelangt dagegen Hallier zu ganz anderen Ansichten, als Pasteur. Sämmtliche Gährungen, auch die Fäulniß (ammoniakalische Gährung) werden durch Pilzgebilde hervorgerufen, die der Form nach sehr verschieden, aber trotzdem gleichen Ursprunges sein können; Infusorien, welche Mitscherlich und Pasteur als Ursachen der Buttersäuregährung und Fäulniß ansehen, kommen nicht vor; sie sind secundäre Erscheinungen oder mit Pilzgebilden verwechselt worden. Nicht die Art des Pilzes ist das Bedingende für die Gährung, nicht jeder Gährung entspricht eine besondere Pilzspecies, sondern die besondere Art der Gährung und ihr Verlauf ist von der chemischen

Zusammensetzung der gährungsfähigen Substanz, in welcher sich die Sporen ein und derselben Pilzart sehr verschiedenartig entwickeln können, und von dem mehr oder weniger beschränkten Luftzutritt abhängig. Das Vorkommen von Sporen einer einzigen Pilzart in der Luft genügt demnach zur Einleitung aller Arten von Gährungsprozessen; verschiedene Hefenarten als Pflanzenspecies existiren nicht. Nachgewiesen hat Hallier diese Behauptung durch Culturversuche mit den Sporen eines auf der ganzen Erde verbreiteten Schimmels, des Penicillium crustaceum, welcher bei den Gährungs-, Fäulniß- und Verwesungsprozessen die Hauptrolle spielt, obgleich auch mit den Sporen anderer Schimmelpilze, z. B. Aspergillus, Rhizopus ꝛc. gleiche Erfolge erzielt wurden. Aus den Penicilliumsporen wurden künstlich die verschiedensten Hefeformen: Alkoholhefe, Milchsäure- und Stabhefe, Fäulnißhefe oder Kernzellen erzogen und mit diesen die verschiedenen Gährungsarten eingeleitet; bei reichlichem Luftzutritt entwickelt sich aus den Sporen wieder Schimmel, bei Luftabschluß, also im Innern der Flüssigkeiten, Hefe; bei beschränktem Luftzutritt eine eigenthümliche Zwischenform, die aus schmalen, kettenförmig zusammenhängenden Zellen bestehende Leptothrix. Bringt man z. B. die frischen Schimmelsporen in destillirtes Wasser, so quellen sie stark auf, man sieht den Kern durch fortgesetzte Zweitheilung in mehre Kerne zerfallen, schließlich platzt die Mutterzelle und die Kerne werden als lebhaft bewegliche Schwärmer herausgetrieben, welche Gestalt und Bewegung eines Brummkreisels zeigen. Endlich zur Ruhe gekommen, strecken sich dieselben aus, bilden durch Einschnürung eine Doppelzelle, und durch immer wiederholte Einschnürungen entstehen äußerst zarte, oft sehr lange Ketten, die Leptothrix. Entwickeln sich die Schimmelsporen im Innern stickstoffreicher Substanzen, so treten ebenfalls bewegliche Schwärmer aus, die sich aber durch vollkommne Abschnürung sehr rasch zu lauter kleinen einzelnen Zellen, Micrococcus oder Kernhefe, zertheilen. Sie bedingen die eigentlichen Fäulnißprozesse, welche durch Entwicklung von Ammoniak und übelriechenden Gasen charakterisirt werden und als kräftige Reductionsprocesse zu bezeichnen sind. In stickstoffarmen Flüssigkeiten, z. B. Zuckerwasser mit etwas Proteinsubstanz, nehmen die aus der geplatzten Mutterzelle getretenen Schwärmsporen wieder eine neue Vegetationsform an; es bilden sich größere, von einander getrennte Zellen mit kleinem Kerne, die sich durch Abschnürung einer sogleich frei werdenden Sproßzelle vermehren: die Hefe der geistigen Gährung, Cryptococcus. Sie kann ebenso gut aus Kernhefe wie aus Leptothrixgebilden entstehen, und unter günstigen Umständen sich wieder in Schimmel umwandeln.

Auf ausgekochte Milch gesät, entwickeln sich die Penicilliumsporen zunächst zu Kernhefe, welche die Milchsäuregährung einleitet; unter dem Einflusse der gebildeten Säure schwellen die Kernzellen nach Länge und Breite an und liefern schließlich gestreckt viereckige, stark lichtbrechende, glänzende Zellen, die Milchsäure- oder Stabhefe, Arthrococcus. Die be-

kannte Wirkung des Kälbermagens, Milch schnell zum Gerinnen zu bringen, beruht nur darauf, daß in ihm die der Milchzersetzung eigenthümlichen Hefengebilde in außerordentlicher Menge enthalten sind. Die Leptothrixketten sind wirksam bei der Schleim- und Pektingährung und höchst wahrscheinlich bei der sonst der Diastase zugeschriebenen Umwandlung der Stärke in Zucker während des Keimungsprozesses und durch den Speichel; wenigstens hat Hallier dieselben namentlich des Morgens in großer Menge auf der Schleimhaut der Mundhöhle gefunden, wo sie sich allnächtlich bilden. Mit den eingespeichelten Speisen gelangen dieselben in Magen und Gedärme, verwandeln sich in Kernhefe und üben als solche einen sehr wichtigen Einfluß auf die Verdauung, die wahrscheinlich nur aus einer Reihe von Gährprozessen besteht. Große Mengen Kernhefe finden sich stets im Mastdarme, dessen Inhalt dadurch in Fäulniß versetzt wird; übermäßige Anhäufung derselben ist als Ursache gewisser Krankheiten, wie Cholerine und Ruhr, anzusehen; auch die asiatische Cholera ist höchst wahrscheinlich bedingt durch die Kernzellen eines im Oriente heimischen und zu uns verschleppten Pilzes, des von Thomé aus Micrococcus der Cholerastühle cultivirten Cylindrotaenium Cholerae. Unter den eigentlichen Gährungserscheinungen tritt die Butter- und Bernsteinsäuregährung in Begleitung von Kernhefe auf; der Käse, welchen man dabei als Ferment benutzt, ist mit den kleinen Micrococcuszellen völlig angefüllt.

An der Oberfläche gährungsfähiger Substanzen und bei reichlichem Luftzutritt gehen sämmtliche Hefeformen und die Leptothrix in fadenförmige Gebilde, in Schimmel über, den steten Begleiter der Verwesungsprozesse, zu welchen Hallier außer den gewöhnlich sogenannten Vorgängen auch die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure, der Gerbsäure in Gallussäure und das Ranzigwerden der fetten Oele rechnet.

Hallier's Entdeckungen gegenüber hat de Bary in Halle eine scharfe Polemik eröffnet (s. u. a. über Schimmel und Hefe, Berlin 1869). Derselbe erklärt dessen Culturversuche für incorrect, die behaupteten Umwandlungen für Täuschungen, welche durch unreines Material veranlaßt wurden, und vindicirt der Bierhefe ihr Recht als besondere Pilzspecies, Saccharomyces cerevisiae, von welcher die Weinhefe deutlich unterschieden. Daß Schimmelpilze in passenden Medien Gährung hervorrufen können, was allerdings unbestritten, sei kein Beweis für ihre Identität mit Hefe, da ja auch der Hefe sehr verwandte Gebilde, z. B. der Kahm (Mycoderma vini) existiren, welche keine Gährung, sondern Verwesung, also Oxydation des Zuckers zu Kohlensäure und Wasser, hervorrufen. M. Reeß in Halle (zur Naturgeschichte der Bierhefe, Bot. Ztg.) schließt sich de Bary an, er hat Bierhefe zur Fructification gebracht und weist ihr ihre systematische Stellung unter den Ascomyceten mit nackten Ascis an. Hallier bleibt diesen Angriffen gegenüber bei der Richtigkeit seiner Ansichten.

In ein neues Stadium ist die Theorie der Gährungserscheinungen durch die neusten Arbeiten Liebigs getreten, der sich von jeher sehr energisch

gegen die vitalistische Theorie der Gährung ausgesprochen hatte. So beschäftigt sich z. B. der neunzehnte der chemischen Briefe fast ausschließlich mit der Widerlegung dieser Ansicht. Liebig's Gegengründe sind besonders folgende: Es ist noch gar nicht anzugeben, auf welche Weise diese mikroskopischen Wesen die Zersetzung des gährungsfähigen Stoffes veranlassen. Sind etwa die Gährungs- oder Fäulnißproducte die Excremente dieser Wesen, welche den gährungsfähigen Stoff in sich aufnehmen? Oder führen diese lebendigen Wesen durch die nach Außen thätige Lebenskraft die ursprüngliche Verbindung des gährungsfähigen Stoffes in neue Verbindungen (Gährungsproducte) über? Wäre die Weingährung die Folge der vollständigeren Entwicklung von Pilzen, wie man dieses bei Bier und Wein annehmen könnte, so dürfte Bierhefe Zuckerwasser nicht in Gährung versetzen, da das Zuckerwasser keine stickstoffhaltige Materie zum Wachsen der die Bierhefe constituirenden Pilze darbietet, diese daher im Gegentheil bei der Gährung des Zuckerwassers verschwindet. Auch in Berührung mit Käse oder Mandelmilch geht Zuckerwasser in Weingährung über, ohne daß sich hier die pilzähnlichen Formen des Weinfermentes ausbildeten, wie bei der Biergährung und der Gährung des Traubensaftes. In tausend Fällen lassen sich in faulendem Käse, Blut, Harn oder Galle keine Infusorien entdecken oder sie erscheinen erst lange nach begonnener Fäulniß; sie sind daher nicht die Ursache derselben, sondern sie entwickeln sich nur aus den durch die Luft zugeführten Keimen, weil diese im faulenden Körper Nahrung finden. Allerdings beschleunigen sie dann die Zersetzung, weil sie sich von der organischen Materie nähren und sie durch den Lebensprozeß in Kohlensäure ꝛc. umwandeln. Haben sie so alle Nahrung verzehrt, so sterben sie, und dienen dann Infusorien anderer Art zur Nahrung. Alles dieses kann nur bei Luftzutritt vor sich gehen; bei abgehaltener Luft faulende Stoffe, z. B. Koth, zeigen nie Infusorien, welche schon durch das erzeugte Schwefelwasserstoffgas getödtet werden müßten. „Wenn man die Gründe, womit diese vitalistische Ansicht gestützt und vertheidigt wird, näher beleuchtet, so glaubt man sich in das Kindesalter der Naturforschung zurückversetzt. Es war eine Zeit, wo man über den Ursprung des Kalkes in den Knochen, der Phosphorsäure im Gehirn, des Eisens im Blute, der Alkalien in den Pflanzen sich keine Rechenschaft zu geben vermochte, und wir finden es unbegreiflich, daß diese Unwissenheit als ein Beweis für die Meinung angesehen werden konnte, der thierische Organismus besitze die Fähigkeit, Eisen, Phosphor, Kalk, Kali vermöge der in ihm wirkenden lebendigen Kräfte aus einer Nahrung zu erzeugen, in welcher diese Stoffe fehlten. Mit dieser bequemen Erklärung war die Frage nach dem Ursprunge natürlich abgeschlossen, die eigentliche Forschung hörte damit auf. Die einfache Wahrnehmung führte in der Betrachtung gewisser Gährungs- und Fäulnißprozesse auf das Vorhandensein lebender Wesen und, ohne weitere Fragen zu stellen, wird die Gegenwart der letzteren, deren Ursprung völlig dunkel ist, mit den Fäulniß- und Gährungsproducten

in Verbindung gebracht; weil man keine andere Ursache aufzufinden weiß, welche die Bildung dieser Producte erklärt, wird eine Ursache zu Hülfe genommen, welche vollkommen unverständlich ist. Was die Meinung betrifft, daß die Fäulniß thierischer Substanzen von mikroskopischen Thieren bewirkt werde, so läßt sie sich mit der Ansicht eines Kindes vergleichen, welches den raschen Fall und Lauf des Rheinstromes durch die vielen Rheinmühlen bei Mainz sich erklärt, deren Räder das Wasser mit Gewalt nach Bingen hin bewegen. Wenn der Pilz die Ursache der Zerstörung eines Eichbaumes, das mikroskopische Thier die Ursache der Fäulniß eines todten Elephanten ist, wer bewirkt denn nach seinem eigenen Absterben die Fäulniß des Pilzes, die Fäulniß und Verwesung des todten mikroskopischen Thieres? Die Fäulniß von der Gegenwart mikroskopischer Thiere abzuleiten, ist gerade so, wie wenn man den Käfern, die mit ihrer Nahrung auf Thierexcremente angewiesen sind, oder den Würmern, die man im Käse findet, den Zustand der Zersetzung der Excremente oder des Käses zuschreiben wollte." Mit gleich schneidendem Sarkasmus verurtheilt Liebig die Meinung von der Wirkung mikroskopischer Organismen als Contagien. Die Anhänger der Ansicht, nach welcher die Fäulniß eine Zersetzung organischer Stoffe, bedingt durch Infusorien und Pilze, ist, betrachten einen faulenden Körper als eine Infusorienhecke oder Pilzplantage, und, wo organische Körper auf weite Strecken in Fäulniß gerathen, müsse die ganze Atmosphäre mit Keimen derselben angefüllt sein. Die Keime dieser organischen Wesen, insofern sie sich in dem Leibe der Menschen und Thiere entwickeln, sind nach ihnen die Keime von Krankheitsursachen, aus ihnen bestehen die Contagien und Miasmen. Liebig meint nun, daß man mit demselben Rechte auch die Krätzmilbe und den Pilz, welcher die Muscardine, die bekannte Seidenraupenkrankheit, erzeugt, ein Contagium nennen könnte; die Krätzmilbe wäre dann der Typus der fixen Contagien, weil sie nicht fliegen kann und weil ihre Eier durch die Luft nicht verschleppt werden; der Seidenraupenpilz mit sehr feinen Sporen repräsentirt die flüchtigen Ansteckungsstoffe. Ist es zulässig, einen Pilz oder ein Infusorium mit dem Namen Contagium zu bezeichnen, so muß zugegeben werden, da die Größe oder Kleinheit die Anschauungsweise nicht ändern kann, daß es 6—8 Zoll lange Contagien giebt; denn der Pilz Sphaeria Robertii, der sich in dem Leibe der neuseeländischen Raupe entwickelt, erreicht diese Größe.

Während nun diese Auseinandersetzungen Liebig's mehr allgemein gehalten sind und besonders die Tendenz haben, den Anhängern der vitalistischen Theorie falsche Schlüsse und fehlerhafte Methode nachzuweisen, wendet sich Liebig in seiner neusten großen Arbeit „Ueber die Gährungserscheinungen und die Quelle der Muskelkraft" (Ann. der Chemie und Pharmacie 1870, 1. und 2. Heft) speziell gegen Pasteur und eröffnet eine Polemik, welche an Schärfe und Derbheit Nichts zu wünschen übrig läßt. Pasteur, der in allen seinen Arbeiten mit großem Selbstbewußtsein

auftritt und eine nicht geringe Unkenntniß der Leistungen deutscher Chemiker und Physiologen verräth, hatte Liebig's Theorie von der Uebertragung chemischer Bewegung als „jeder Grundlage entbehrend" bezeichnet; Liebig weist, auf Grund ausgedehnter Experimentaluntersuchungen, dem französischen Chemiker „grobe Irrthümer und leichtfertige Beobachtungen" nach. Zunächst beruht nach Liebig die Angabe, auf welche Pasteur wesentlich seine Theorie der Weingährung stützt, daß nämlich eine Fortpflanzung und Vermehrung der Bierhefe in einer Mischung von weinsaurem Ammoniak, Zucker und Hefenasche stattgefunden habe, auf einem groben Irrthum. Nach Liebig's Analysen ist der Hauptbestandtheil der Hefe ein dem Käsestoffe der Milch ähnlicher Proteinkörper, der viel Stickstoff und beinahe 1 Proc. Schwefel enthält (faulende Hefe entwickelt Schwefelwasserstoff); die Asche ist reich an phosphorsauren Salzen. Da nun die von Pasteur benutzten Nährstoffe keinen Schwefel enthalten, so ist die angeblich von ihm beobachtete Vermehrung des Hefenpilzes unter den angegebenen Verhältnissen eine Unmöglichkeit. Ferner ist auch die Beobachtung Pasteur's, daß das Ammoniak in seiner Mischung verschwinde und zur Ernährung des Pilzes verbraucht werde, als leichtfertig zu bezeichnen. Pasteur hat übersehen, daß in der Hefenasche lösliche und unlösliche Phosphate enthalten sind, welche veranlaßten, daß sich beim Austreiben des Ammoniaks durch gebrannte Magnesia phosphorsaure Ammoniak-Magnesia bilden mußte, daß also das Mittel, welches er zur Bestimmung des Ammoniaks brauchte, dieses gerade unbestimmbar gemacht habe. Das fehlende Ammoniak war daher nicht zum Wachsthum der Hefe verbraucht worden, sondern in eine chemische Verbindung übergegangen, deren Bildung Pasteur übersehen hat Außerdem spricht gegen Pasteur's Ansicht, daß in reiner Zuckerlösung die Hefe Gährung hervorruft, in welcher doch wegen Mangel der Hefenbestandtheile eine Fortpflanzung der Hefe unmöglich ist. Dagegen stimmt mit Liebig's Auffassung das längst bekannte Verhalten des schwefel- und stickstoffreichen Emulsins zu Salicin und Amygdalin; so wie diese Substanzen bei Berührung mit Emulsin zersetzt werden, so spaltet sich der Zucker bei Gegenwart von Hefe in Alkohol und Kohlensäure. Emulsin und Hefe theilen ferner noch die Eigenschaft, daß sie, mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, ihre gährungserregende Eigenschaft einbüßen. Um zu entscheiden, ob vielleicht der physiologische Prozeß zu dem Gährungsvorgange in der Beziehung stehe, daß durch ihn in der lebenden Zelle der Stoff erzeugt werde, welcher das Zerfallen des Zuckers herbeiführt, untersuchte Liebig zunächst die organische Substanz, welche Wasser der Hefe entzieht. Sie ist nicht fähig, Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten, verwandelt dagegen sehr energisch Rohrzucker in Traubenzucker, ihre Wirkung ist sonach von der der Hefe selbst sehr verschieden. Welchem anderen Bestandtheile der lebenden Hefezellen die Wirkung als Ferment zuzuschreiben, ist wegen der stets wechselnden Zusammensetzung der Hefe unmöglich, nur der Zelle als Ganzes kommt diese Fähigkeit zu. Die Schlußfolgerung

Pasteur's, daß bei der Gährung der Hefe selbst ein Theil der Cellulose zur Neubildung der jungen Sprossen verwendet, ein anderer in Weingeist und Kohlensäure zerlegt werde, ist ebenfalls unrichtig. Liebig weist quantitativ nach, daß, wenn wirklich der Alkohol von Zersetzung der Zellwände herrühre, in zwei Versuchen nach der Gährung alle Zellen verschwunden sein müßten, während der Augenschein lehrt, daß die Zellen bei der Hefegährung nicht vermindert werden. Thatsächlich erleidet vielmehr die Hefe bei ihrer Gährung die Veränderung, daß die Zellen nicht mehr sprossen, eine derbere Zellmembran und einen geringen körnigen Plasmainhalt haben; die Zellen sind also abgestorben, und der Vorgang der Hefegährung besteht in einer Zersetzung des Zelleninhaltes. Dabei wird der Stickstoff- und Schwefelgehalt nicht vermindert, ein Theil des Eiweißes findet sich in der überstehenden klaren Flüssigkeit. Sonach muß das Material zur Alkohol- und Kohlensäurebildung von einem zuckerähnlichen Körper stammen; da dieser Stoff durch Auswaschen der Hefe nicht entziehbar ist, so muß er nothwendig in Form einer festen Verbindung mit einem stickstoff- und schwefelhaltigen Körper vorhanden sein. Das Verhalten der Hefe in Bierwürze ist von dem in reiner Zuckerlösung sehr verschieden; dort findet beträchtliche Vermehrung der Zellen statt, hier nur eine Gewichtszunahme ohne Vermehrung der Zellen. In der Würze finden die Zellen reichlich stickstoffhaltige Nährstoffe zu ihrer Ernährung und Vermehrung; in einer Zuckerlösung lebt ein Theil der Hefe auf Kosten des andern. Zunächst tritt ein Theil des stickstoffhaltigen Hefeninhaltes in die zuckerreiche Flüssigkeit; die restirende lebende Hefe verhält sich zu dieser Flüssigkeit wie frische Hefe, die man zu Bierwürze gesetzt; sie sproßt; es bilden sich neue Zellen, welche die aufgelöste stickstoffhaltige Materie zur Wiederherstellung des ursprünglichen aktiven Zelleninhaltes verwenden. Indem diese neuen Zellen auf den Zucker wirken, tritt wieder stickstoffhaltige Materie aus und so fort. Mit der Erzeugung frischer Zellen geht die Bildung neuer Zellwände parallel; da diese aus Cellulose bestehen, so vermehrt sich das Gewicht der Hefe nur um das Gewicht der hinzugekommenen Cellulose. Die Dauer der Gährung bei geringen Hefenmengen, die sogenannte Nachgährung, beruht also darauf, daß der in Folge des Umsatzes in der Hefenzelle in die Flüssigkeit getretene stickstoff- und schwefelhaltige Bestandtheil derselben, der für sich nicht das Vermögen hat, den Zucker zu spalten, dieses Vermögen wieder gewinnt dadurch, daß er als Nährstoff zur Erzeugung neuer Hefenzellen dient und in der Zelle selbst die Form der Verbindung wieder erlangt, in welcher er die Zersetzung des Zuckers hervorbringt. Ein Theil dieses Proteinkörpers bleibt aber stets in der unwirksam gewordenen Zelle unlöslich zurück; darauf gründet sich die schließliche Beendigung der Hefenwirkung. Wenn alle stickstoffhaltigen Verbindungen austreten und, in neue Zellen übergegangen, wieder aktiv werden könnten, so wäre der Gährungsvorgang ein wahres Perpetuum mobile. Liebig resumirt schließlich seine Ansicht über die geistige Gährung in

folgender Weise: „Von bloßen Meinungen abgesehen, beschränkt sich unsere thatsächliche Kenntniß von der Hefe auf Folgendes. Die Hefe besteht aus Pflanzenzellen, die sich in einer Flüssigkeit entwickeln und vermehren, welche Zucker und ein Albuminat oder einen von einem Albuminate stammenden Körper enthält; die Hauptmasse des Zelleninhaltes besteht aus einer Verbindung von einem stickstoff- und schwefelhaltigen Körper mit einem Kohlenhydrate oder Zucker. In der Hefe tritt von dem Momente an, wo sie sich fertig gebildet hat und in reinem Wasser sich selbst überlassen wird, eine Molekularbewegung ein, die sich in der Umsetzung der Bestandtheile des Zelleninhaltes äußert. Das Kohlenhydrat in derselben zerfällt in Weingeist und Kohlensäure; ein kleiner Theil des Proteinkörpers wird löslich und behält die in ihm eingetretene molekulare Bewegung in der Flüssigkeit bei; in Folge derselben hat dieser Stoff das Vermögen, Rohrzucker in Traubenzucker überzuführen. An diesem Vorgange nimmt kein Körper von Außen, außer Wasser, Antheil. Wenn einer Mischung von Hefe und Wasser Rohrzucker zugesetzt wird, so tritt zunächst dessen Umwandlung in Traubenzucker ein, und die durch die Zellenwände der Hefe eindringenden Zuckertheilchen verhalten sich in der Zelle selbst wie der Zucker oder das Kohlenhydrat, welches ein Bestandtheil des Zelleninhaltes ist; sie zerfallen in Folge der auf sie einwirkenden Thätigkeit in Alkohol und Kohlensäure, es tritt die Gährung des Zuckers ein. Die Bedeutung des pflanzlichen Organismus für die Erscheinung der Gährung scheint klar zu sein, insofern nur durch dessen Vermittlung ein Albuminat und Zucker in der Flüssigkeit, worin sich der Hefenpilz entwickelt, zu der eigenthümlichen Verbindung oder, wenn man will, in der losen Form vorübergehend zusammentreten können, in welcher allein sie als Bestandtheil des Pilzes eine Wirkung auf den Zucker äußern. Wenn der Pilz nicht mehr wächst, so löst sich das Band, das die Bestandtheile des Zelleninhaltes zusammenhält, und es ist die in demselben eingetretene Bewegung, wodurch die Hefenzellen eine Verschiebung oder Spaltung der Elemente des Zuckers und anderer organischer Molekule bewirken.“

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie von der Uebertragung chemischer Bewegung findet Liebig in der Gährung des Dextrins der Bierwürze. Beim Einmaischen von Gerstenmalz wird nur ein Bruchtheil des Stärkemehls (nicht die Hälfte) in Zucker, das Uebrige in Dextrin umgewandelt; trotzdem kann die aus dem Malz bereitete Würze vollständig vergähren. Da nun Dextrin für sich nicht gährungsfähig ist, wohl aber, wenn der Dextrinlösung Zucker zugefügt wird, so scheint der Einfluß der Bewegung, in welche die Zuckeratome durch die Wirkung der Hefe versetzt wurden, auf das Dextrin ganz evident zu sein; letzteres muß erst in Zucker übergeführt werden, ehe es sich in Alkohol und Kohlensäure spalten kann.

Mit großer Entschiedenheit tritt ferner Liebig den Ansichten Pasteur's über die Essigbildung entgegen. (Ann. der Chemie und Pharmacie

Bd. 153, S. 137). Während bisher die Umwandlung des Weingeistes in Essigsäure für einen einfachen Oxydationsprozeß gegolten hat, erklärt Pasteur denselben für eine Gährungserscheinung, bei welcher die Essigmutter (Mycoderma aceti) den nothwendigen Gährungserreger bildet, der durch seine vegetative Thätigkeit den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol überträgt, während die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Essigmischung und einige Salze die zur Entwicklung der Pflanze nöthige Nahrung liefern. Pasteur hat hierauf eine neue Methode der Essiggewinnung gegründet. Er säet den Essigschimmel auf die Oberfläche einer Flüssigkeit, welche aus Wasser mit 2 Volumprocent Alkohol, 1 Proc. Essigsäure und etwa 1/10000 Proc. phosphorsaurem Ammoniak, phosphorsaurem Kali und phosphorsaurem Kalk besteht. Unter überraschend schneller Entwicklung des Pflänzchens, welches bald die ganze Oberfläche der Flüssigkeit bedeckt, verwandelt sich der Alkohol in Essigsäure; man fügt dann täglich kleine Mengen Alkohol zu, bis der Essig die gewünschte Stärke erreicht hat. Fehlt es an Alkohol, so überträgt die Essigmutter den Sauerstoff auf die schon gebildete Essigsäure und setzt diese in Kohlensäure und Wasser um. Dem gegenüber erinnert Liebig daran, daß fein vertheiltes Platin, vermöge des an seiner Oberfläche verdichteten Sauerstoffes, sehr energisch Alkohol in Essigsäure umwandelt; daß, wie Schönbein gefunden, viele organische Substanzen, z. B. Terpentinöl, Aether &c. das Vermögen besitzen, Sauerstoff der Luft zu absorbiren, zu ozonisiren und an oxydirbare, organische wie unorganische Körper abzugeben; daß, nach Saussure's schon 40 Jahre alten Untersuchungen, verwesende organische Stoffe, z. B. die Humussubstanzen der Dammerde, den Sauerstoff der Luft verdichten und durch denselben Wasserstoff zu Wasser, Ammoniak zu Salpetersäure und Wasser oxydiren können; ebenso würde verwesendes Holz auf Alkoholdämpfe wirken, indem es zunächst durch den aus der Luft verdichteten Sauerstoff einen Theil des Wasserstoffes in Wasser umwandelt, den Alkohol dadurch in Aldehyd überführt, welches durch weitere Sauerstoffaufnahme zu Essigsäure wird. Liebig erinnert ferner daran, daß in den Schnellessigfabriken, bei welchen verdünnter Weingeist über Hobelspähne oder Holzkohle fließt, die zu reichliche Menge der Essigmutter gerade als Hinderniß der Essigbildung angesehen wird, daß in gut eingerichteten Fabriken dieselben Spähne 25—30 Jahre lang arbeiten können, ohne daß sich Spuren von Mycoderma zeigen, namentlich wenn man reinen verdünnten Weingeist anwendet, in welchem die Nährstoffe des Essigpilzes fehlen. Wenn, wie nicht zu bezweifeln, die Essigmutter die Oxydation des Alkohols zu vermitteln vermag, so ist dieß ein rein chemischer, kein physiologischer Vorgang, da sie diese Fähigkeit mit vielen organischen und unorganischen Stoffen gemein hat.

Ueberraschend sind die Parallelen, welche Liebig zwischen dem oben erörterten Verhalten der Hefe und gewissen Vorgängen im thierischen Körper zieht. Die Hefezelle besitzt merkwürdigerweise sehr nahe die chemische Zusammensetzung der thierischen Gebilde; der Hauptunterschied besteht in

der Zellenwand, die bei der Hefezelle aus stickstofffreier Cellulose, bei den Zellen des Thierkörpers aus stickstoffreichen Proteinkörpern zusammengesetzt ist. Die unorganischen Bestandtheile sind die nämlichen und durch den großen Kali- und Phosphorsäuregehalt sehr ähnlich denen des Muskels; die Produkte ihrer Fäulniß sind von denen eines thierischen Körpers kaum verschieden. Die Leber und gewisse Drüsen sind mit einem Systeme von Hefenzellen vergleichbar, in welchem während ihres Aufbaues aus den Bestandtheilen des Blutes eigenthümliche Verbindungen gebildet werden, die den Inhalt der Zellen ausmachen, Verbindungen von einem vorübergehenden Bestande, die, indem sich ihre Bestandtheile wieder lösen oder in anderen Richtungen ordnen, eine bestimmte Wirkung auf das Blut und seine Bestandtheile ausüben, ähnlich wie die Hefezelle auf die Bierwürze wirkt, welche, indem sie den Zucker zersetzt, sich stets dabei regenerirt. Wenn man die Rolle beachtet, welche eine in dem sauren Secret der Labdrüsen vorhandene organische Materie in der Verdauung spielt, wenn man sich an die Eigenthümlichkeiten des Speichels und des Secretes der Bauchspeicheldrüse erinnert, so kann man sich kaum der Ansicht verschließen, daß eine Menge von Vorgängen im thierischen Körper abhängig sind von der nämlichen Ursache, welche der Hefe ihre so merkwürdigen Wirkungen verleiht.

Auch durch diese letzten Arbeiten des berühmten deutschen Chemikers ist die Frage über die Natur der Gährungserscheinungen gewiß noch nicht endgültig gelöst. Sie geben aber wenigstens ein, wenn auch nur in großen Zügen entworfenes Bild von den betreffenden chemischen Vorgängen, bringen dieselben mit anderen analogen Erscheinungen in Verbindung und führen sie auf anerkannte chemische und physikalische Gesetze zurück, während z. B. die vitalistische Theorie über die chemischen Prozesse in den Zellen der organisirten Fermente völlig im Dunkeln läßt. Eine ganz befriedigende, unanfechtbare Theorie der Gährung und Fäulniß existirt noch nicht, und es wird noch der jahrelangen, angestrengtesten Thätigkeit der Chemiker und Physiologen bedürfen, eine solche aufzufinden. Bei der eminenten Bedeutung dieser Vorgänge für das Leben in der Natur und für die Technik ist dieß aber eine der dankbarsten Aufgaben, der darauf verwendeten Zeit und Mühe jedenfalls würdiger als eine große Zahl von Arbeiten, besonders im Gebiete der organischen Chemie, welche nur die Zahl der bekannten Verbindungen vermehren, ohne zur Erkenntniß der Naturgesetze das Mindeste beizutragen.

Astronomischer Kalender für den Monat

September 1871.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z.—W.Z.	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 0 1,53	10 40 39,66	+8 22 30,7	0 31 1,47	— 2 4 45,6	14 16,4
2	0 20,45	10 44 17,25	8 0 42,0	1 18 29,24	+ 3 13 19,9	15 0,6
3	0 39,63	10 47 54,57	7 38 45,4	2 5 9,93	8 15 22,2	15 44,6
4	0 59,07	10 51 31,63	7 16 41,4	2 51 50,55	12 50 29,9	16 29,0
5	1 18,73	10 55 8,47	6 54 30,2	3 39 10,80	16 49 28,4	17 14,6
6	1 38,61	10 58 45,08	6 32 12,1	4 27 39,79	20 3 59,9	18 1,6
7	1 58,69	11 2 21,50	6 9 47,4	5 17 32,41	22 26 24,2	18 50,2
8	2 18,94	11 5 57,75	5 47 16,5	6 8 46,50	23 49 47,9	19 40,0
9	2 39,36	11 9 33,83	5 24 39,6	7 1 2,48	24 8 41,6	20 30,4
10	2 59,92	11 13 9,77	5 1 57,2	7 53 47,68	23 19 55,4	21 21,0
11	3 20,61	11 16 45,58	4 39 9,6	8 46 25,36	21 23 27,0	22 10,8
12	3 41,40	11 20 21,28	4 16 17,0	9 38 25,66	18 22 50,4	22 59,6
13	4 2,29	11 23 56,88	3 53 19,9	10 29 34,01	14 25 12,3	23 47,6
14	4 23,25	11 27 32,42	3 30 18,6	11 19 54,88	9 40 50,3	— —
15	4 44,27	11 31 7,89	3 7 13,4	12 9 50,50	+ 4 22 43,1	0 35,1
16	5 5,34	11 34 43,32	2 44 4,6	12 59 57,07	— 1 13 54,9	1 22,8
17	5 26,44	11 38 18,72	2 20 52,7	13 50 59,35	6 51 53,9	2 11,6
18	5 47,55	11 41 54,10	1 57 38,0	14 43 43,93	12 12 28,7	3 2,4
19	6 8,65	11 45 29,50	1 34 20,8	15 38 49,97	16 55 49,9	3 55,8
20	6 29,73	11 49 4,91	1 11 1,7	16 36 36,49	20 42 4,6	4 52,3
21	6 50,78	11 52 40,36	0 47 40,8	17 36 48,41	23 13 14,2	5 51,3
22	7 11,76	11 56 15,87	0 24 18,6	18 38 29,35	24 16 11,0	6 51,6
23	7 32,66	11 59 51,47	+0 0 55,3	19 40 11,47	23 45 40,9	7 51,4
24	7 53,46	12 3 27,17	—0 22 28,6	20 40 22,77	21 45 53,7	8 49,1
25	8 14,13	12 7 2,99	0 45 53,0	21 37 56,87	18 29 11,3	9 43,5
26	8 34,65	12 10 38,97	1 9 17,2	22 32 27,68	14 13 2,2	10 34,6
27	8 55,00	12 14 15,12	1 32 41,2	23 24 5,40	9 16 40,2	11 22,6
28	9 15,14	12 17 51,47	1 56 4,6	0 13 23,85	— 3 58 43,2	12 8,6
29	9 35,07	12 21 28,04	2 19 27,0	1 1 7,74	+ 1 23 59,8	12 53,2
30	— 9 54,75	12 25 4,87	—2 42 48,1	1 48 4,23	+ 6 36 48,9	13 37,4

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.			Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
Septbr.	5.	20^h $47,6^m$	74 ε Stier	3—4. Größe
„	8.	12 32,9	27 ε Zwillinge	3. „
„	9.	16 12,9	77 κ Zwillinge	3—4. „
„	19.	8 4,0	8 β^1 Scorpion	3. „
„	19.	10 48,4	14 ν Scorpion	4. „
„	21.	14 52,0	Jupiter	1. „
„	24.	22 56,9	43 κ Steinbock	4. „

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	α kl. Bär AR	α kl. Bär +D	α Pegasus AR	α Pegasus +D	α Andromeda AR	α Andromeda +D
7	$1^h 12^m$ $24,90^s$	88° 37′ 14,2″	$22^h 58^m$ $22,54^s$	14° 30′ 57,5″	0^h 1^m 45,80	28° 22′ 53,6″
17	1 12 28,94	88 37 17,6	22 58 22,57	14 30 58,9	0 1 45,90	28 22 55,8
27	1 12 32,17	88 37 21,5	22 58 22,57	14 31 0,1	0 1 45,96	28 22 57,9

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Sept. 5	12 4 16,93	— 4 56 26,4	1 7,8
10	11 57 22,62	4 17 56,9	0 41,2
15	11 42 31,48	2 2 44,5	0 0,6
20	11 25 49,08	1 12 9,9	23 30,2
25	11 17 8,12	3 55 37,9	23 1,8
30	11 22 37,27	— 4 52 5,9	22 47,6
Venus.			
Sept. 5	12 28 36,40	—10 39 35,6	1 32,1
10	12 25 30,31	11 8 29,5	1 9,3
15	12 19 5,25	11 4 22,0	0 43,2
20	12 9 57,11	10 24 28,4	0 14,4
25	11 59 18,93	9 11 9,3	23 44,0
30	11 48 52,72	— 7 33 41,6	23 13,8
Mars.			
Sept. 5	14 49 38,53	—17 17 53,6	3 53,2
10	15 2 58,66	18 17 40,3	3 46,8
15	15 16 39,15	19 14 40,0	3 40,7
20	15 30 39,85	20 8 28,6	3 35,0
25	15 45 0,18	20 58 39,8	3 29,6
30	15 59 39,59	—21 44 48,5	3 24,6

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Sept. 9	7 40 18,18	+21 33 54,0	20 28,1
19	7 47 20,69	21 17 44,0	19 55,7
29	7 53 34,64	+21 2 40,2	19 22,5
Saturn.			
Sept. 9	18 14 11,77	—22 47 59,0	7 2,0
19	18 14 41,07	22 49 12,0	6 23,0
29	18 15 52,65	—22 49 7,2	5 44,8
Uranus.			
Sept. 9	8 8 26,02	+20 42 52,3	20 56,2
19	8 10 15,25	20 37 36,1	20 18,6
29	8 10 47,64	+20 33 9,6	19 40,7
Neptun.			
Sept. 1	1 30 31,60	+ 7 36 42,7	14 49,8
13	1 29 38,10	7 30 56,2	14 1,6
25	1 28 33,70	+ 7 24 12,5	13 13,3

Mondphasen.

Sept. 6	11^h 3,3^m	Letztes Viertel.
7	2	Mond in Erdferne.
14	8 3,2	Neumond.
20	8	Mond in Erdnähe.
21	6 5,9	Erstes Viertel.
28	6 38,1	Vollmond.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Eintritte in den Schatten.)

September	4.	16^h	32^m	27,7^s
„	13.	12	54	15,0
„	20.	14	47	33,7
„	27.	16	40	48,2

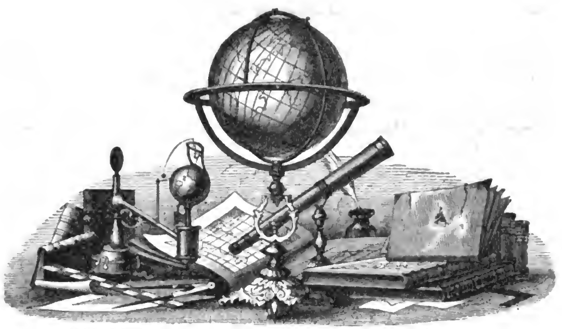
2. Mond. (Eintritte in den Schatten).

September	11.	13^h	41^m	9,1^s
„	18.	16	17	21,5
„	25.	18	53	36,9
„	29.	8	12	17,5

Planetenconstellationen.

September 2.	6^h	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 8.	1	Merkur in größter südl. helioc. Breite.
„ 9.	18	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 10.	7	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 14.	12	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 15.	2	Venus in größter südl. helioc. Breite.
„ 15.	4	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 17.	7	Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.
„ 18.	19	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 21.	15	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectasc. Bedeckung.
„ 23.	1	Sonne tritt ins Zeichen der Wage. Herbstanfang.
„ 26.	0	Venus in unterer Conjunction mit der Sonne.
„ 26.	16	Jupiter in Quadratur mit der Sonne.
„ 27.	1	Merkur im aufsteigenden Knoten.
„ 29.	14	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectasc.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Das Spektrum des Nordlichts ist von den Herren Börgen und Copeland in ihrem Winterhafen an der Südseite der Sabine-Insel beobachtet worden.

„Wir sahen, berichtet Herrn Börgen, stets nur eine einzige helle Linie im Gelbgrün, und selbst bei weit geöffnetem Spalt haben wir keine Spuren anderer Linien jemals wahrnehmen können. Interessant war es uns daher, als wir in Göttingen mit demselben Spektroskop in dem Spektrum des Nordlichts vom 25. Oktober 1870, das sich durch seine intensiv rothe Farbe auszeichnete, außer der gelbgrünen noch eine Linie im Roth und mehrere sehr schwache Linien im Blau bemerkten.

Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es uns, die Lage der Linie zur Natriumlinie festzustellen. Nach einer vorläufigen Reduktion dürfte die Linie ungefähr auf den Skalentheil 1245 der Kirchhoff'schen Skala fallen, doch kann sich diese Zahl noch ändern durch eine genauere Bestimmung des Skalenwerthes unseres Spektroskops. Bei mehreren Gelegenheiten wurde der Konvergenzpunkt der Strahlen und Lichtstreifen gut beobachtet. Die Rechnung ergiebt für Azimut und Höhe dieses Punktes genau die Deklination (45° 8′ 8″ W.) und Inklination (79° 48″) der Magnetnadel."

Der Neusiedlersee. Der See enthält gegenwärtig allerdings etwas Wasser, aber nur in seinen tieferen Stellen; die höher gelegenen Maierhöfe haben daher vom Wellenschlage umsoweniger zu fürchten, als sie nie im Wasser standen, geschweige denn bis an die Dächer. Die tief gelegenen Felder am früheren Seerande (im See selbst giebt es keine) standen allerdings theilweise unter Wasser, circa 2—3000 Joch, aber nicht 200,000; nebenbei sei hier bemerkt, daß besagte Gründe nicht Eigenthum Sr. kaiserlichen Hoheit des Erzherzogs Albrecht, sondern des Fürsten Eszterhazy sind. Was endlich die Dammstraße betrifft, welche von Eszterhaza nach Bamhaggen führt, so hat dieselbe keineswegs den Zweck, die Wasser des Sees vom Hansag abzuhalten; sie ist eben eine Straße wie jede andere, nur wurden bei ihrer Erbauung Ende vergangenen Jahrhunderts die vielen Brücken wegen des damaligen hohen Wasserstandes nothwendig. Der See füllt sich im Frühjahre nicht durch den Hansag, sondern bei hohem Wasserstande der Raab durch den Bamhaggener Canal; auf demselben Wege entleert er sich auch wieder, so wie jener Fluß fällt. Dies ist gegenwärtig der Fall, und dürfte das Seebecken in zwei bis drei Monaten nicht gefüllt, sondern wieder so trocken sein, als es in den letzten Jahren war.

Der „Oedenburger Anzeiger" bringt Folgendes: „Es ist zwar allerdings richtig, daß bei der aus dem Jahre 1870 anhal-

tend feuchten Witterung sich die tiefen Stellen des Seebeckens, so namentlich der sogenannte kleine See, durch Rückstauung der Gewässer der Rabnitz wieder mehr, als dies früher der Fall war, gefüllt haben. Auch ist es richtig, daß einige weit in das Becken des Sees gebaute Gebäulichkeiten unter Wasser stehen, doch ist vor der Hand die Colonie Neu-Merico noch nicht gefährdet, wie es denn überhaupt mit dem Füllen des Sees in seiner ehemaligen Gestalt noch gute Weile haben dürfte. Ein etwas trockener Sommer, und alle Gewässer im Seebecken von heute sind verdunstet."

Kapitän Johannesen's Bericht über seine Umfahrung von Nowaja Semlä. Herr Dr. Petermann schreibt hierüber folgendes: Kapitän Johannesen, Schoner „Nordland", verließ Tromsö am 11. April 1870, gelangte nach Wardö am 14. und wandte sich von hier aus am 15. April direkt ostwärts gegen Nowaja Semlä. Dieser Curs liegt durchschnittlich auf dem 70. Parallel, oder zwischen 69° und 71°, also direkt gegen den von mir benannten Kolgujew'schen Eisgürtel; aber die Norweger wissen nicht bloß genau, daß sie auf diesem Kurse am ehesten das Eis antreffen, sondern sie suchen dasselbe ausdrücklich auf, weil sie hier guten Fang an Thranthieren machen, wie mir dieß erst nachträglich aus Norwegen mitgetheilt worden ist.

Am 22. April an der Kolgujew'schen Eiskante traf Johannesen ein Fahrzeug aus Tromsö, den Schoner „Südkap", Käpitän J. Isaksen, in Noth, dem Untergang nahe; er rettete die Mannschaft, brachte sie nach Wardö und ging hier von Neuem in See am 1. Mai, erreichte die Höhe von Kanin Noß am 2. Mai und hielt sich zwischen demselben und Kolgujew-Insel den ganzen Mai auf. Die ganze Insel war in der ersten Hälfte des Juni noch mit schwerem Eise umgeben, aber rings um dieselbe fand er vollkommen freies, schiffbares Küstenwasser in einer Breite von 1/4 bis 4 Seemeilen; er umfuhr die ganze Insel vom 3. bis 14. Juni und steuerte von ihrer Nordseite aus am 15. April gegen Nowaja Semlä, da der Eisgürtel inzwischen locker und schiffbar geworden war.

Am 21. Juni erreichte er die östliche Grenze des Kolgujew'schen Eisgürtels in 70° 14' nördl. Br., 50° 48' östliche Länge von Gr. und kam am 22. in Sicht von Nowaja Semlä, die Kaps Tschornoi und Kuschnoi peilend. Am Lande entlang segelnd traf er nur noch einzelne Eisstücke an, bis zu den Ssachanicha-Inseln, wo das Treibeis noch dicht lag und wandte sich einstweilen nach Norden, der Westküste von Nowaja Semlä entlang, bis zur Kreuz-Bai und Kap Tschernitzki in 74° 20' n. Br., überall schiffbares Küstenwasser antreffend; von da kehrte er sodann an der Westküste entlang wieder nach Süden zurück, um durch die Karische Pforte in das Karische Meer einzulaufen.

Am 12. Juli passirte Johannesen die Karische Straße und das Götzenkap, das nordöstlichste Kap der Insel Waigatsch, längs deren er nach Südosten der Karischen Bai zusteuerte; im Nordosten fand er noch eine dünne Eiskante, aber das völlige freie Küstenwasser hatte eine Breite von wenigstens 15 Seemeilen. Bei der Mjestnyj-Insel unweit der Jugor'schen Straße hatte er ein Zusammentreffen mit 30 Samojeden; sie tauschten Süßwasserfische (darunter einen Lachs) gegen Rum aus, den Männer und Weiber mit Leidenschaft verlangten, waren mit Lanzen und Gewehren bewaffnet und die Weiber mit allerhand Zierath behangen.

Johannesen segelte der Küste entlang in die Karische Bai bis 69° 10' n. Br., wo er sich am 12. Juli nordwärts wandte, der Westküste der Samojeden-Halbinsel entlang durch segelbares Treibeis hindurch. Am 4. August bei den Scharagow Koschki-Bänken (unter 71° n. Br.) waren nur noch einzelne Eis-Fragmente, westwärts im ganzen Karischen Meere kein Eis mehr zu sehen; am 11. August in 71° 48' nördl. Br. gar kein Eis mehr, eine hohe kurze See mit trübem Wasser aus NNO (von der Obi-Mündung her).

In 72° 40' nördl. Br. segelte Johannesen in nordwestlicher Richtung quer über das ganze Karische Meer nach Nowaja Semlä, um Treibholz einzunehmen.

Am 17. Juli kam er zuerst in Sicht des Fernen Kaps bei gänzlich eisfreier See, konnte aber wegen stürmischen Wetters erst am 19. Juli an Land kommen, wo er viel Treibholz fand. Am 21. Juli ankerte er in 73° 48′ nördl. Br., 58° 2′ östl. Länge v. Gr. und sah hier eine Heerde von 20 Rennthieren am Lande.

Am 22. Juli durchschnitt Johannesen zum zweiten Mal das ganze Karische Meer, indem er von jenem Ankerplatze an der Küste von Nowaja Semlä nach Osten in die Nähe der weißen Insel fuhr, und sich Mittags den 28. Juli in 73° 5′ nördl. Br., 69° östl. Länge von Greenw. befand; zwischen dem 22. und 28. Juli hatte er stürmisches Wetter abwechselnd aus N und NO. Am 29. Juli in 73° 38′ nördl. Br., 68° 10′ östl. Länge v. Gr. nahm er ein Stück Treibholz ein, das sich als Tannenholz (pinus abies) erwies, 1 Fuß im Durchmesser, 8 Fuß lang. Am 30. Juli in 73° 55′ nördl. Br., 69° östl. Länge setzte der Strom nordwestlich, er fand hier bei einer Tiefe von 10, 20 und 24 Faden feinen, weichen Thon, merkwürdig durch seine schöne grüne Farbe.

Von hier segelte Johannesen trotz der Stürme aus NO und O in 3 Tagen über 200 Seemeilen nach Nordosten weit ins Sibirische Eismeer hinein bis 76° 13,2′ nördl. Br., 79° östl. Länge v. Gr., ohne irgendwo eine Spur von Eis zu sehen, außer an einer einzigen Stelle, unterm 76° nördl. Br., wo er 3 größeren Eisblöcken begegnete. Am 1. September in 74° 39′ nördl. Br., 73° 10′ 0″ östl. Länge hatte er bei 30 Faden Tiefe die Strömung nach Norden gefunden, das Wasser braun, doch nicht trübe, nicht kalt und sich dem Süßwasser so sehr nähernd, daß einige Fässer als Trinkwasser gefüllt wurden.

Von seinem östlichsten Punkte in 79° östl. Länge v. Gr. wandte sich Johannesen am 2. September Nachmittags wieder nach Westen Nowaja Semlä zu, durch ein gänzlich eisfreies, offenes, schiffbares Meer und erreichte nach schneller Fahrt die Küste beim Vlissinger Kap bereits am 3. Sept.

Bis zur nordöstlichsten Küste von Nowaja Semlä hatte das Meer eine braune und grüne Farbe bewahrt, hier wurde es blau. Am Lande fanden sich „einzelne kleine Eisstreifen, welche wahrscheinlich von den nordöstlichen und nördlichen Winden, die den ganzen August hindurch geweht hatten, herbeigeführt sein mochten. Auf dem Meere selbst war nirgends Eis zu sehen, auch weit und breit von einem Eishimmel keine Spur, so daß (dies sind Kapitän Johannesen's Worte) es höchst wahrscheinlich ist, daß das ganze Meer offen ist bis zum nördlichsten Kap Asiens."

Die nordöstlichste Küste von Nowaja Semlä ist hoch, doch nicht gebirgig. Treibholz war in großer Menge vorhanden, auch Fischereigeräthschaften, „was darauf hindeutete, daß sie mit dem Golfstrom von den Lofoten oder von Finnmarken dahin geführt worden sind."

Nachdem sich Johannesen bis zum 9. September an dieser Küste aufgehalten hatte, umsegelte er die nördlichsten Kaps von Nowaja Semlä, wobei er bis 77° 18′ nördl. Br. gelangte, ohne irgend wo Eis anzutreffen, fuhr von da in einem Strich südwestwärts an der ganzen nordwestlichen Küste des Landes entlang bis zur nördlichen Sulmenjew-Bucht, in die er am 13. September einlief und vor Anker ging, um das Schiff zur Rückreise nach Norwegen klar zu machen.

Am 15. September lichtete Johannesen die Anker und kehrte am 4. October nach Tromsö zurück.

Vermischte Nachrichten.

Eine grosse Sprengung mit Schiesspulver wurde kürzlich mit großem Erfolge in den Borraw-Granitbrüchen in Argyleshire vorgenommen. Während 18 Monaten wurden hierfür die Minen vorbereitet. Die Felsmasse, auf deren Sprengung es abgesehen war, stieß in einem Winkel von 45 Grad auf den See Loch Etive an der Stelle, wo er den Berg Ben Durinish bespült; an diesem Berge finden sich die erwähnten großen Granitbrüche. 60 Fuß vom Ende des Felsens am Loch Etive wurde eine horizontale Eingangsmine 50 Fuß weit in den Fels ge-

trieben; sie hatte eine Höhe von 4 Fuß bei 2 1/2 Fuß mittlerer Breite. Das enge Kopfende lag 9 Fuß über der Sohle des Gangs und war überlagert von einer etwa 85 Fuß mächtigen Felsmasse. Von da wurde ein 15 Fuß langer Seitengang nach rechts getrieben und an dessen Ende die Pulverkammer angelegt. Diese hatte 9 Fuß Länge bei 5 Fuß Breite und 4 Fuß Höhe und wurden darin 2 1/2 Tonnen Sprengpulver deponirt. Auch zur linken wurde ein Seitengang getrieben, der 20 Fuß lang war und in eine ähnliche, etwas kleinere Pulverkammer führte, die mit 1 1/2 Tonnen Pulver geladen wurde, so daß die Gesammtfüllung 4 Tonnen (80 Ctr.) betrug. Der electrische Leitungsdraht wurde darauf in Holzlager gebettet, von außen in die beiden Pulverkammern geführt und die Gänge darauf sorgfältig mit Steinen, Geröll und Cement versetzt. In etwa 100 Meter Entfernung vom Stollenmund stand eine mächtige galvanische Batterie bereit, welche von einer Insel aus etwa 200 Meter Entfernung in Thätigkeit gesetzt werden konnte. Ein Kanonenschuß gab das Zeichen, daß alles bereit sei; die Batterie wurde in Gang gesetzt und in demselben Augenblick fing auch die ganze Felsmasse an sich zu bewegen. Kein Knall wurde dabei gehört und nur ein stilles Bersten und Vorwärtsschieben von zahllosen Felsstücken bemerkt; ihr Gewicht berechnete sich auf 80,000 Tonnen, die hier auf einen Schlag zertrümmert worden waren.

Ein neuer Leuchtthurm von besonderer Größe und Leistungsfähigkeit wurde kürzlich an der Küste Englands beendigt. Er ist auf dem „Wolf" errichtet, einem sehr gefährlichen wilden Porphyrfelsen etwa 9 engl. Meilen südwestlich von Cap Landsend. Die Fundamentirung begann schon im März 1862, aber erst im Juli 1869 konnte der letzte Stein gesetzt werden, beides unter entsprechenden Feierlichkeiten. Seine Höhe beträgt 116 Fuß, sein Durchmesser an der Basis 41 Fuß. Er ist aus sorgfältig behauenen Granitquadern erbaut, die außerdem noch durch starke Metallklammern verbunden sind. Sie wurden in Penzance an der Küste von Cornwall gerichtet und dann durch Dampfboote in Barken nach dem Wolf bugsirt. Wahrscheinlich zum ersten male war auf einem Fluthfelsen eine Dampfwinde aufgestellt, um die Quader zu heben. Eine Nebelglocke von 5 Ctr. Gewicht ist an der Laterneugallerie befestigt. Das Licht der Laterne ist ganz charakteristisch und so leicht von anderen zu unterscheiden; es ist ein dioptrisches Licht erster Ordnung, das in Intervallen von 1/2 Minute abwechselnd roth und weiß aufblitzt. Am 1. Januar 1871 wurde es zum ersten mal in Gang gesetzt und leuchtete seither jede Nacht von Sonnenuntergang bis zum Aufgang. Die Gesammtkosten betrugen 62,726 £. Während des Baues war kein Menschenleben zu beklagen, auch wurde kein Arbeiter beschädigt; deren waren im Mittel 70 gleichzeitig beschäftigt. Der Thurm enthält sieben Gemächer zum Wohnen und Schlafen, als Vorrathskammern und für die Apparate. B.

Die französische Akademie will, wie man hört, in Zukunft unter ihre auswärtigen Mitglieder keine Deutsche mehr aufnehmen, ja es ist sogar die Rede davon gewesen, die gegenwärtigen Deutschen Mitglieder zu ermittiren oder zum freiwilligen Verzichte zu veranlassen. Diese Akademie, einst der Brennpunkt des wissenschaftlichen Lebens, die keinerlei Nationalitätsunterschied bei hervorragenden Gelehrten berücksichtigte, ist, wie ganz Frankreich, in der neuesten Zeit schmählich gesunken. Wortklauberei und Maulfechterei machen sich dort breit und die ekelhafteste Cotterie dominirt dort. Der Schwerpunkt der Wissenschaft ist längst von Paris weggerückt. Der vorige Jahrgang der Gaea hat ein Pröbchen der naiven Unwissenheit, die in Mitten der angeblichen „ersten gelehrten Körperschaft der Welt" ihren Sitz aufgeschlagen, gebracht. Die Gaea wird auch in Zukunft ihre Leser in dieser Beziehung von Zeit zu Zeit auf dem Laufenden erhalten.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Wilde Thiere in Indien.

Von Dr. O. Buchner.

Als durch den großen nordamerikanischen Bürgerkrieg der Preis der Baumwolle fortdauernd stieg und zuletzt für die massenhaften Bedürfnisse der englischen Fabriken nicht mehr das nothwendige Rohmaterial von Amerika aus eingeführt werden konnte, richteten sich die Blicke nach anderen, für die Baumwollencultur geeigneten Länder, um von da aus die werthvollen Pflanzenhaare zu beschaffen. Aegypten machte besondere Anstrengungen, mehr indeß noch in dieser Richtung Ostindien, wo vorher schon Versuche, aber mehr im Kleinen angestellt worden waren. Jedenfalls verschwand die von da in England importirte Baumwolle gegenüber derjenigen, welche in gewöhnlichen Zeiten Amerika geliefert hatte.

Merkwürdigerweise aber erlitt die indische Baumwollencultur einen Rückschlag von einer Seite, von welcher man ihn am wenigsten erwartet hatte. Die Eingeborenen litten nämlich nicht nur beim Anbau, sondern auch beim Transport ihres Products derart durch die Angriffe wilder Thiere, daß sie in einigen Theilen des Landes sich aus Furcht vor diesem Raubgesindel weigerten, in der Baumwollencultur thätig zu sein.

Es kann dies nicht Wunder nehmen, wenn man erfährt, bis zu welcher ungeheuren Masse diese Raubthiere sich in manchen Gegenden angehäuft haben. Sind doch in der Präsidentschaft Madras allein in der kurzen Zeit von drei Jahren von 1866 bis 1869 über 888 Menschen getödtet und etwa 52500 Stück Vieh von den Raubthieren gefressen worden. Und doch hatte schon vorher die Regierung sich in die Nothwendigkeit versetzt gesehen, Prämien für erlegte wilde Thiere zu bezahlen, um so zu ihrer Verminderung beizutragen. In den drei genannten Jahren bezahlte sie hierfür die Summe von 89,146 Rupien oder 8914 £ 12 sh., im Jahre durchschnittlich also über 20,000 Thaler.

Der Werth eines Menschenlebens läßt sich nicht in Geld abschätzen, wohl aber der des Viehs. Nehmen wir an, daß dort der Mittelwerth eines Stücks Vieh nur 7 Thaler sei, so betrug der baare Verlust der Präsidentschaft Madras in den drei Jahren 367,500 Thaler. Unter diesen Umständen scheint es geboten zu sein, daß die seither üblichen Schuß-

prämien für Raubthiere wesentlich erhöht werden müssen, um den außerordentlichen Schaden zu vermindern, indem man die gefährlichen Thiere vermindert.

Bis jetzt nämlich werden folgende Schußprämien bezahlt:

für einen menschenfressenden Tiger 10 £ = 67 Thlr.
einen gefährlichen Elephanten 7 £ = 47 Thlr.
einen Königstiger 70 sh. = 23 Thlr.
ein Chetah (?) 35 sh. = 11 Thlr.
einen Bären 14 sh. = 4 Thlr. 20 Sgr.
einen Wolf oder eine Hyäne 10 sh. = 3 Thlr. 10 Sgr.
einen Schakal 1 sh. = 10 Sgr.
eine Giftschlange 1½ d = 1½ Sgr.

So ansehnlich diese Preise auch manchem Jäger erscheinen mögen, so sind dieselben doch gering. Immerhin kann in Indien noch mancher begeisterter Nimrod ein weites Feld für sein Vergnügen finden. Bedenkt man, daß von Spitzbergen bis zum Cap und im ganzen Umkreis der Erde besonders englische Jäger nur des Jagdvergnügens wegen sich durch die unwirthlichsten Gegenden nicht abschrecken lassen, so ist klar, daß ihnen vor allem in Indien eine reiche Beute bevorsteht. Sind doch in den erwähnten drei Jahren erlegt worden:

3 Elephanten, 1027 Tiger, Leoparden und Chetahs, 774 Bären, 535 Hyänen und 106 Wölfe, abgesehen von nicht registrirter und kleinerer Beute. Einen rechten Jäger konnten schon die werthvollen Felle allein, die er als Preis mit heimbringt, verlocken auf Abenteuer auszuziehen.

Die verschiedenen Raubthiere sind ungleich vertheilt über das Land. Während im Gangamdistrict 446 Bären erlegt wurden, lieferte der Vizagapatamdistrict nur 118 und der Kurnuldistrict 55 Bären. In Süd-Canara wurden 499 Tiger und Leoparden geschossen, in Vizagapatam nur 125, im Kurnuldistrict selbst nur 28 Tiger, 80 Chetahs und 41 Wölfe, und doch waren vorher 97 Menschenleben denselben geopfert worden und 180 Stück Vieh waren ihren Angriffen erlegen. In Cuddapur wurden 71 Chetahs und 22 wilde Eber getödtet und in den Nilgherryhügeln 38 Tiger, 9 Bären und 42 andere wilde Thiere; in einem Theil von Kurnul dagegen ist der Tiger derart Herr des ganzen Terrains, daß man nicht wagen darf, ohne eine bewaffnete Begleitung sich dort sehen zu lassen. Nun bleiben zwar die Baumwollpflanzungen von den Tigern unangetastet, aber die Leute, die darin beschäftigt sind, oder die durch dieselben hindurchwandern, sind umsomehr ihren Angriffen ausgesetzt.

Was ist die Folge dieser großen Gefahr, der sich jeder aussetzt, der verurtheilt ist, in diesen gefährlichen Gegenden der friedlichen Beschäftigung des Ackerbaues obzuliegen? Die Antwort darauf wird durch die Thatsache gegeben, daß während 1868 im District von Kurnul 267,202 Acres Land mit Baumwolle bestellt waren, welche der Steuerbehörde ein Einkommen

von 29,795 £ verschaffte, im Jahr 1870 sich die Anzahl der Acres Land mit Baumwolle auf 178,124 vermindert hatte. Es waren also 89,078 Acres Land weniger zur Baumwollcultur verwendet und die Regierung hatte folglich einen Ausfall von 9141 £. Gleichzeitig wurden 97 Menschen in demselben District durch wilde Thiere getödtet.

Noch viel schlimmer ist es im District von Vizagapatam, wo 148 Personen auf diese Weise ums Leben kamen, während sich 1870 die zur Cultur von Baumwolle verwendeten Acres Land gegen das Vorjahr fast um die Hälfte vermindert hatten.

Im District von Madura waren nur 21 Personen durch wilde Thiere ums Leben gekommen und hatte sich gleichzeitig die Baumwollencultur von 8456 Acres in 1869 auf 41,519 Acres in 1870 gehoben; dabei stiegen die Regierungseinkünfte von 1451 £ auf 7405 £. Hier ist auch die Baumwolle billiger als in sonst einem Theile der Präsidentschaft Madras; eine Eisenbahn ist daselbst noch nicht.

Nicht die großen Raubthiere allein, von denen seither die Rede war, bedrohen das menschliche und thierische Leben. Ganz besonders sind es auch die Giftschlangen, welche in vielen Theilen Indiens außerordentlich gefährlich werden. So wurden allein in der Präsidentschaft Madras von 1866 bis 1869 von Giftschlangen 760 Menschen getödtet. In Gangam fielen 144 Opfer, in Kistna 34, in Nord-Arcot 115 und in Malabar 446. Zu diesem sehr beträchtlichen Verlust an Menschenleben kommt noch der an Vieh, wovon 1815 Stück theils verschlungen wurden, theils durch giftige Bisse verendeten. 20,989 dieser furchtbaren Reptilien wurden, nach officiellen Anzeigen der Regierung getödtet, aber nur 1312 Rupien oder 131 £ Prämien dafür gezahlt, was auf das Jahr wenig über 43 £ beträgt. Es kann kaum bezweifelt werden, daß sich die Sicherheit für Menschen und Vieh wesentlich erhöhen würde, wenn die Regierung eine größere Summe auf die Vertilgung dieser so häufigen und gefährlichen Thiere verwenden wollte. Wer nur 1½ Sgr. für eine getödtete Giftschlange erhält, wird lieber vor ihr zu entfliehen suchen, wenn er angefallen wird, als sich in einen zweifelhaften Kampf einlassen; besonders noch, wenn er zu überlegen Zeit hat, wie weit der Weg bei heißem Sonnenschein ist, auf welchem er das große schwere Thier bis zum Steuererheber schleppen muß, um da seine 1½ Sgr. zu erhalten. Gerade in Malabar ist die Gefahr, welche Giftschlangen bereiten, sehr groß, während die durch Raubthiere geringer ist. Diese finden sich vorzugsweise in den dünner bevölkerten Landstrichen, wo ohnedieß jeder Eingeborene stets auf der Hut und an die Gefahr gewöhnt ist; jeder kennt die nöthigen Vorsichtsmaßregeln und kommen daher weniger Unglücksfälle vor. Aber selbst in den bevölkertsten Districten ist bei dem allwärts üppigen Pflanzenwuchs jede Hütte von dichtem Gestrüpp umgeben, das jederzeit für Giftschlangen einen trefflichen Aufenthaltsort abgibt. Dieses Gestrüpp ist von zahllosen Fußpfaden nach allen Richtungen hin durchzogen und nichts ist leichter, als auf denselben

dahingehend unversehens auf eine Giftschlange zu treten, die dann ihrerseits durch einen tödtlichen Biß antwortet.

Alle diese merkwürdigen und unerwarteten Thatsachen, die wir einem Briefe des Lieut. Colonel Wagge an das J. Soc. of Arts entnehmen, lassen uns glücklich preisen, daß wir in dem „barbarischen Deutschland" wenigstens vor solchem gefährlichen Ungeziefer sicher sind.

G. C. Musters' Forschungsreise in Patagonien.

Die südliche Spitze von Südamerika, das wilde, ungastliche Patagonien, das noch keine europäische Macht, selbst nicht das verflossene Kaiserthum an der Seine, zur Besitzergreifung veranlaßt hat, gehört gegenwärtig noch zu den am wenigsten bekannten Ländern der Erde. Nur so viel weiß man mit Bestimmtheit, daß dieses Land äußerst rauh und unwirthlich ist und seine Bewohner auf einer sehr niedrigen Stufe der Cultur stehen. Auch hat sich, in Folge früherer Berichte von Reisenden, besonders der Erzählungen von Pigafetta, des Berichterstatters über Magelhan's Weltumsegelung,*) vielfach die Meinung verbreitet, daß die wilden Einwohner von Patagonien ein Geschlecht von Riesen, oder doch wenigstens die größten Leute der Erde seien. Neuere Forschungen von Falkner, Viedma, Villarino, Fitzroy und Parish haben genauere Nachrichten an Stelle der früheren, halb fabelhaften Berichte gesetzt, aber dennoch sind unsere Kenntnisse des Landes und der Bewohner von Patagonien, wie bereits bemerkt, äußerst mangelhaft geblieben. Um so größeres Interesse knüpft sich daher an den kühnen Reisezug des Lieutenants G. C. Musters, der am 19. April 1869 in Begleitung des Lieutenants Gallegos, mit vier Soldaten und einem Führer von Punta Arena aus an der Magelhansstraße in das öde Land eindrang und nach vielen Gefahren und Mühen am 21. Mai glücklich die Nordgrenze von Patagonien, den Rio Negro, erreichte, nachdem er das Land seiner ganzen Länge nach durchzogen hatte.

Lieutenant Musters hat in der Sitzung der königl. geographischen Gesellschaft zu London vom 13. Decbr. 1870 Bericht über seine Expedition abgestattet und entnehmen wir diesem Berichte nach den Wiener geographischen Mittheilungen das Nachfolgende.

Die alte Sage von den hohen, breitschulterigen Gestalten der Patagonier ist vollkommen begründet. Der Verkehr mit diesen Eingeborenen hat dem Reisenden ergeben, daß diesen ein ziemlich höherer Grad von Cultur beigelegt werden muß, als man bis jetzt zu thun pflegte. Das Pferd spielt in der Lebensweise der Bewohner eine hervorragende Rolle. Es ist von den Spaniern ursprünglich eingeführt worden, ebenso wie das Rind. Beide

*) Siehe Gaea IV. Jahrgang Heft 2 und 3.

sind gegenwärtig verwildert und schweifen in zahllosen Heerden über die weiten Triften. Die große Geschicklichkeit, welche die Patagonier ebenso wie die Gauchos im Fange und der Benutzung des Pferdes besitzen, haben diese Menschen also in wenigen Jahrhunderten sich angeeignet. Sehr zahlreich ist der Strauß und seine Jagd gehört zu den größten Vergnügen, welche diejenigen Stämme, mit denen Musters zusammentraf, kennen. Nicht minder zahlreich ist der Puma (Cuguar) oder der amerikanische Löwe, auf den der Reisende schon unter 51° südl. Breite traf. Da dieses Thier wärmere Gegenden liebt, so wird es sehr wahrscheinlich, daß wie auch Darwin glaubt, das Innere von Patagonien ein milderes Klima besitzt, als man bis jetzt anzunehmen pflegte.

„Nachdem der Reisende mit seinen Begleitern den Fluß Rio-Gallegos passirt hatte, entfernte sich der indianische Wegweiser auf kurze Zeit, um ein Signalfeuer anzuzünden. Plötzlich sah man zahlreiche Indianer im Gallop heransprengen. Als ihnen ein Geschenk von Charqui (Rum) und Zwieback angeboten wurde, formirten die Caziquen ihre Leute im Halbkreis, um die Gabe in Empfang zu nehmen. Es waren lauter schöne Gestalten, mehrere hatten über sechs Fuß Höhe, einer erreichte sechs Fuß vier Zoll. Die breite Brust und die ausgebildete Musculatur dieser Männer war überraschend.

Im Thal des Flusses Rio Chico traf Lieutenant Musters mit einem indianischen Trupp von siebzehn wohlgeübten Männern zusammen, wovon acht oder neun zu den südlichen Tehuelches, der Rest zu einem nördlichen Stamm gehörten. Alle standen unter den Befehlen der Häuptlinge Orkeke und Casimiro, welch letzterer das oberste Commando hatte, wozu er durch die Regierung von Buenos-Ayres eingesetzt worden war. Im Gefolge der Männer kamen auch viele Weiber und Kinder. Alle waren in fünf Zelten (Toldos) untergebracht, deren Front wegen der herrschenden Westwinde gegen Osten sich kehrte. Das Toldo ist von einfacher Bauart und wird schnell aufgestellt. Eine Reihe gabelförmiger Pfähle von 3 Fuß Höhe wird in den Boden eingerammt und durch eine Querstange verbunden. Vor derselben kommt eine gleiche Reihe Stangen in der Höhe von 5 Fuß, dann eine dritte 6 Fuß hohe mit Querstangen zu stehen. Ueber dieses Holzwerk werden vom Hintergrund nach vorne 40 bis 50 Guanacohäute, von entsprechender Größe und mit einem Gemisch von Fett und rothem Ocher übertüncht, ausgebreitet und mit ledernen Riemen an den vorderen Stangen befestigt. Durch Häute, welche man an den inneren Stangen anbringt, werden die Schlafstellen abgetheilt und durch allerlei auswärts aufgestapeltes Gepäcke gegen das Eindringen des kalten Windes geschützt. Bei schlechter Witterung hängt man über einige weitere Pflöcke an der Vorderseite ein schützendes Dach auf, und richtet sich so mit möglichster Bequemlichkeit ein. Hierbei nimmt man die Weiber in Anspruch, die sich mit großer Behendigkeit und einem bemerkenswerthen Kraftaufwand dieser Arbeit entledigen.

Die Marschordnung des indianischen Truppes auf seinen Wanderungen war folgende: Kurz nach Tagesanbruch machte sich der Cazique aus dem

Toldo auf und deutete in klarer Rede die Richtung des Weges und das Programm des Tages an. Hierauf holten die Diener und jüngeren Männer die Pferde hervor und zäumten dieselben mit dem Lasso auf. Sobald diese beisammen waren, brachen die Weiber die Toldos ab, beluden die Pferde und setzten sich nach der Reihe in Bewegung. Die Männer trieben die trägeren Pferde durch einige Zeit an, übergaben sie sodann den Weibern und marschirten nach einem Gebüsch, wo Feuer angemacht und eine Jagdpartie arrangirt wurde. Zwei Männer ritten um eine gewisse Area im Kreis herum und bezeichneten durch Feuerbrände ihre Route. Kurz darauf folgten zwei andere und so ging es weiter, bis nur wenige bei den Caziquen zurückgeblieben waren. Diese Leute bildeten einen Halbmond, der sich immer enger zusammenschloß und bei dem Punkte Halt machte, wo die zwei ersten aufgebrochen waren; der Halbmond lehnte sich an die Basis, welche durch die langsam vorschreitende Caravane der Weiber, Kinder und Packpferde gebildet war.

Die Strauße und Guanacos*) flohen vor dem heranrückenden Haufen, wurden aber durch die Vorposten aufgehalten, und sobald der Cirkel sich schloß, von allen Seiten mit Schüssen bedacht. Das indianische Gesetz der Theilung des Wildes ist ganz zweckmäßig. Der Mann, welcher den Strauß zuerst getroffen, überläßt dem Kameraden das Fortschleppen der Beute. Bei der Theilung der Beute gehören die Federn und die besten Stücke dem Schützen, der das Thier erlegte, der Rest den Beiständen. Auch vom Guanaco wird das Beste dem glücklichen Schützen überlassen, die Lunge, das Herz und Mark werden oft roh verzehrt. Nach beendeter Jagd vertheilt sich alles in Gruppen. Man macht Feuer an, zertheilt das Wild, bereitet dasselbe zu und verspeist es. Nach einer Pfeife Tabak stieg man zu Pferde und eilte nach den Toldos, welche mittlerweile von den Weibern hergerichtet und bestellt waren.

Der Trupp machte vier Märsche hintereinander, jedesmal 3 bis 10 Meilen zurücklegend. Dann wurde durch einige Tage an der Stelle Halt gemacht, wo das Flußthal breit und reichliche Weide zu finden war. Hier änderte sich die Scene. Es sollte die erreichte Großjährigkeit eines der Mädchen nach hergebrachter Sitte gefeiert werden. Man errichtete ein Zelt von farbigem Zeug, in welches das Mädchen eintrat, dann schlachtete man Stuten und setzte sich zum gemeinschaftlichen Mahl. Die Festlichkeit wurde durch einen Tanz um das Feuer herum beschlossen, wobei jedoch nur die Männer fungirten. Die Tänzer prangten mit Straußenfedern um das Haupt, ihr Leib war mit weißen Strichen verziert und hatte einen mit Schellen besetzten Riemen von der Schulter bis zur Hüfte hängen.

Die Caravane wanderte sofort weiter am Fuß der Cordilleren durch das Land, machte in einer Gegend am sogenannten Gotteshügel Halt, passirte mehrere Flüsse, lagerte an den waldigen Ufern des Flusses Sengal und stieß zuletzt zu dem Hauptcorps der Indianer, welches bei vierzig

*) Eine Art Llama.

Toldos in dem prachtvoll bewässerten Thal „Henno" inne hatte. Bald langte ein anderer Haufen von Pampas und Tehuelches aus der Gegend der Chupat Welsh-Kolonie an und wurde in gebührender Weise empfangen.

Die Ceremonie des Willkomms bestand darin, daß beide Theile, auf's Beste beritten, sich bewaffnet in Linien formirten. Die Häuptlinge ritten die Fronte auf und ab und hielten Ansprachen, während die Männer zeitweilig mit einem Halloh, das wie „Wap Wap" klang, hervorbrachen. Hierauf wurde von jeder Seite ein Abgesandter oder Geißel, gewöhnlich ein Sohn oder naher Anverwandter des Häuptlings, zur anderen Seite entboten. Die Ankömmlinge näherten sich der Colonne, stellten sich in drei Reihen auf, umschwärmten dieselbe, feuerten Flinten und Revolvers ab, schrieen und schwangen ihre Waffen. Nach zwei oder drei Rundgängen machten sie einen Scheinangriff in schnellstem Tempo; endlich formirten sie sich in der Linie, während der Gegentheil dasselbe Manöver durchführte. Schließlich ritten die Häuptlinge heran, schüttelten sich die Hände und brachten wechselseitig in größter Förmlichkeit den Willkomm zum Ausdruck. Lieutenant Musters trennte sich nach einiger Zeit mit seinen Leuten von dem vereinigten Trupp und schloß sich dem Häuptling Orkeke an, der mit zwei Toldos in der Nähe der westlichen Cordilleren fortzog. Nach einigen Jagdpartien und weiterem Vordringen nach dem Westen bis in die Nähe des stillen Meeres gelangte man zu dem beliebten Sammelplatz der Indianer „Tekel" genannt, wo Lieutenant Musters Gelegenheit fand, während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes sich näher mit den Sitten und Gebräuchen der Eingebornen bekannt zu machen.

Die physische Beschaffenheit einiger Männer ist eine auffallend vorzügliche. Das Aeußere, so weit es die Höhe des Wuchses und die Muskelkraft betrifft, wurde bereits beschrieben. Die Kleidung besteht aus Mänteln von Guanaco-Häuten, die mit verschiedenen Farben geziert sind, dann aus dem Chirapas, einer Art Gürtel, den man um die Lenden windet. Der Stoff ist von Baumwolle oder Leinen und wird aus den Ansiedelungen bezogen. Das lange Haar trägt man in Bändern und es ist in besonderen Formen mit Fäden ausgefranster Stoffe durchflochten. Die Stiefel sind aus Pferdehäuten verfertigt, und oft durch ein helles Knieband befestigt. Die Männer bemalen ihre Haut weiß, roth oder schwarz. Ihre Waffen bestehen aus einer einzigen Bola, dem Schwert und der Lanze, wozu in der neueren Zeit die Flinte und Revolvers hinzukamen, die man in den Ansiedelungen ankauft. Die Panzerhemden aus Kuhhäuten mit metallenem Beschlag sind seit Einführung der Feuerwaffen außer Gebrauch gekommen. Ihr Hauptreichthum besteht in Pferden und Rüstungsgegenständen, mantelartigen Häuten und Waffen. Die Leute sind eingefleischte Spieler, fabriciren ihre Karten aus Häuten, setzen oft ihre Habe auf eine Karte und sind dabei in der Berichtigung der Spielschulden sehr gewissenhaft. Sie lieben ungemein Pferdewettrennen und das Ballspiel, bei welchem sich vier bis fünf Personen zugleich betheiligen; der Ball wird von der Hüfte weggeschleudert und jeder glückliche Wurf bildet einen Punkt im Spiele.

Die Weiber sind gut gestaltet. Obwohl von brauner Hautfarbe, sehen sie in der Jugend sehr gut und frisch aus; doch altern sie zeitlich, da jegliche schwere Arbeit ihnen aufgelastet wird. Sie tragen einen Mantel von Thierhaut über einem Calicohemd, welches von der Schulter bis an die Knöchel reicht. Auf der Reise nehmen sie einen mit blauen Kügelchen verzierten Gürtel und Stiefel nach Art der Männer, nur mit behaartem Leder. Das rauhe schwarze Haar ist in zwei lange Zöpfe abgetheilt, in welches Knöpfchen, zuweilen auch falsches Haar und silberne Zierathen eingeflochten werden. Wie die Männer bemalen auch sie sich mit rothem Ocher oder anderen Farben; der Hauptschmuck besteht in großen silbernen Ohrringen.

Sie heirathen sehr jung, gewöhnlich mit 14 oder 15 Jahren; doch beruhen diese Heirathen stets auf Neigung. Sobald die Eltern eine eheliche Verbindung gegen den Willen der Tochter veranstalten wollen, weigert sich diese und wird auch niemals gezwungen nachzugeben. Wenn ein Jüngling das Mädchen freiet und dessen Neigung erworben hat, sendet er seine Freunde zu ihren Eltern, und läßt Pferde (Stuten) u. s. w. in dieser oder jener Anzahl anbieten. Werden die Anerbietungen angenommen, so begibt sich der Bräutigam in Begleitung seiner Freunde an einem bestimmten Tag in das Toldo der Braut, die zugesagten Geschenke mit sich bringend. Diese händigt man dem Vater der Braut ein, welcher seinerseits ein Gegengeschenk darreicht, das im Fall der Trennung von der Gattin wieder zurück genommen werden darf. Während dieser Ceremonie erheben die Männer Freudenrufe und die Weiber stimmen einen Gesang an; dann wird die Braut in das Toldo des Bräutigams geleitet. Man schlachtet Stuten, und eine allgemeine Festlichkeit beginnt. Das Herz, die Leber, der Kopf, das Rückgrat und der Schwanz des Thiers werden auf den Gipfel eines nahen Hügels getragen und als eine dem bösen Geist „Gualichu" geweihte Gabe zurückgelassen.

Sobald ein Kind erkrankt oder eine mindergefährliche Wunde erhält, schlachtet man Stuten und bereitet ein Mahl, bei welchem jedermann willkommen ist; dies bildet eine Art Dankfest dafür, daß die Erkrankung oder Verletzung nicht tödtlich war.

Bei den Tehuelches herrscht die Sitte des Aderlasses zu zweifachem Ende, erstlich zur Erhaltung der Gesundheit, dann auch, um sich den bösen Geist geneigt zu machen, von dem man allgemein annimmt, daß er an der Rückseite des Toldo den Bewohnern auflaure. Sie glauben auch an einen guten Geist, aber im Leben richten sich ihre religiösen Gebräuche durchweg auf den bösen, überhaupt üben ihre Aerzte und Hexen großen Einfluß aus. Sie sind sehr ungebunden und gegenüber den Häuptlingen wenig unterwürfig, deren Ansehen mehr auf persönlichen Einfluß und Reichthum als auf erblichem Recht beruht. In ihrem häuslichen Verkehr ist die Zärtlichkeit gegen die Weiber und Kinder bemerkenswerth. So lange man sie nicht reizt, erweisen sie sich wohlwollend und freundlich.

Der weitere Marsch bewegte sich längs des Chupotflusses und seiner Nebenwässern. Nachdem sich der Trupp mit den Häuptlingen zweier Haufen indianischer Krieger, Quintuhual und Foyel, vereinigt hatte, kam er in das mit hinreichendem Wasser und Weideplätzen versehene Thal Geylum.

Lieutenant Musters hatte hier Gelegenheit, die Manzanas-Indianer kennen zu lernen. Dieselben sind kleinerer Statur als die Tehuelches, beinahe ganz weiß und tragen das Haupthaar in gleicher Linie mit den Ohren geschnitten. Sie haben Lanzen und sind besser gekleidet, mit farbigen Ponchos, die durch ihre Weiber angefertigt werden. Letztere sind betriebsam und ansehnlich. Die Manzanas sind keine Freunde vom Wandern, sondern verweilen gern lange an demselben Platze. Ihr eigentlicher Wohnsitz liegt nördlich vom Rio Limay. Sie machten nur einen Ausflug gegen Süden, um junge Guanacos zu jagen und in den Cordilleras wildes Hornvieh zu fangen, das von ihnen gezähmt und im Haushalt verwendet wird. Mit Foyel zogen auch mehrere Valdivianer, die gut spanisch sprachen. Diese befaßten sich mit der Jagd auf das wilde Hornvieh, wovon sie eine Heerde von mehr als 60 Stück beisammen hatten.

Der Verkehr zwischen den Manzanas und Valdivians ist sehr lebhaft, ebenso mit den auracanischen Indianern. Die an der Seeküste wohnhaften Indianer werden als eine gemeine Race geschildert, deren Nahrung auf Fische beschränkt ist. Nach der Sprache und anderen Merkmalen zu urtheilen, bilden die Fußindianer der Tierra de fuego mit den südlichen Tehuelches einen und denselben Stamm. Zwischen dem Rio Negro und der Magellansstraße gibt es bei 500 streitbare Männer, was auf eine Bevölkerung von 3000 Köpfen schließen läßt. Die Stämme nordwärts am Rio Negro mögen mit den Tehuelches von gleicher Stärke sein.“

Die Einwirkungen bedeutender Erhebungen über dem Meeresspiegel auf den menschlichen Organismus.

Von Dr. H. E. Richter.*)

Die wissenschaftlichen Ansichten über die Einwirkungen bedeutender Erhebungen über dem Meeresspiegel auf den menschlichen Organismus, haben sich in neuester Zeit bedeutend geändert. Man hat diese Einwirkungen sehr verschieden gefunden, je nach der Art des Hinaufsteigens (Luftballon, Reiten, Tragen, Klettern) und je nach der Oertlichkeit (Alpen, Himalaya u. s. w.). — Man ist genöthigt gewesen, das Bergklima in seine einzelnen wirkenden Umstände zu zerlegen und ist durch

*) Vgl. des Verf. Bericht über die medic. Meteorologie u. Klimatologie. 2. Nachtrag.

deren genauere Erörterung auch zu richtigerer Einsicht gelangt; man hat insbesondere gelernt, den verminderten Luftdruck nicht so hoch anzuschlagen, wie früher.

Wenn wir uns gestatten, hier Dasjenige wegzulassen, was über Luftdruck, über Alpenwinde, über die Wärme auf Berghöhen, über Bergwälder und über die tropischen Hochplateau's zu bemerken ist, so bleibt noch ein überreichlicher Stoff, von welchem wir hier die Rubriken: a) Wirkung der Berghöhe an sich und des Bergesteigens, b) Schutzvermögen des Höhenaufenthaltes gegen Schwindsuchten und andere Krankheiten (Immunitäts-Frage) und c) die Benutzung des Bergaufenthaltes als Heilmittel (die Höhenkuren) behandeln werden.

a) Einfluß der Berghöhe.

Außer den Wärme-, Luftdruck- und Windverhältnissen kommen hierbei noch in Betracht: die Lichtstrahlung, die Luftmischung, die Verdunstung, die Bergwitterung, sodann der geologische Bau (schützende Berge, stehende Wässer, Nähe von Schnee- und Gletschermassen, Bodenbeschaffenheit, Landeskultur, Industrie, Bevölkerungsdichtheit, Häuser-Einrichtung u. s. w.), aber auch die Körperbewegung nnd das sonstige Verhalten der Individuen, deren Versetzung aus andern, schädlichern Umgebungen, deren Gemüthsstimmung u. dergl. m.

Mit Recht hebt Meyer-Ahrens die zuerst von Dr. Steinlin in St. Gallen in Betreff der südlichen Klimate gewürdigte, intensivere Einwirkung des Lichtes als sehr wesentlich bei der Berghöhen-Therapie hervor. Die Lichtstrahlung ist auf den Alpen weit intensiver, durch atmosphärische Dämpfe weniger geschwächt. In Folge dessen bringen die Alpenpflänzchen so lebhaft gefärbte Blümchen hervor; die dortige Sonnenstrahlung blendet das Auge, färbt die Haut schneller und kann sogar Blasen ziehen, besonders Mittags und im Sommer. Das Licht und der schönblaue Himmel wirken aber auch geistig erregend. Der verstorbene Guggenbühl konnte nicht genug rühmen, wie prächtig es oben auf dem Abendberge im Winter sei, bei blauem Himmel und hellem Sonnenschein, während unten im Thale Alles in winterlichen Nebeln begraben liege. — Aehnlich schildern die Davôser Kurgäste und Aerzte die dortigen Wintertage. Mitten im Winter können die Kranken des Mittags von 11—2 Uhr sich im Freien ergehen und sogar an geschützten Orten in der Sonne sich hinsetzen.

Ueber die Luftwärme in bedeutendern Höhen hat Hann, unter Zugrundelegung zahlreicher Beobachtungen (von Dollfuß, den Schweizern, Plantamour, Dove u. A.) und unter Reduktion der Werthe mittels Veranschlagung der dabei in das Spiel kommenden lokalen Verhältnisse, eine gediegene Zusammenstellung ausgearbeitet.

Es ist hiernach nicht zu leugnen, daß unter Umständen die Luftwärme auf den Höhen, besonders aber auf den Alpen, im Verhältniß zur Tiefebene, gesteigert erscheinen kann, namentlich im Winter. Im

Allgemeinen aber nimmt bekanntlich die Wärme mit der Höhe ab und dieses kältende Moment, die Frische der Bergluft, hat wahrscheinlich den hauptsächlichsten Antheil an deren Heilsamkeit, besonders gegen Brustleiden und gegen Klimafieber, wie schon die Volksbezeichnung der Sommerfrischen andeutet. Man hat sich durchschnittlich vor kühlen Einathmungen bei Phthisikern zu sehr gefürchtet, indem man vielleicht durch den nachtheiligen Einfluß des allzu grellen Wärmewechsels (aus der heißen Stube auf die kalte Straße, bei den Frühlings-Temperaturschwankungen u. dergl. m.) oder der feuchten oder der mit Wind und Luftzug verbundenen Kälte, eingeschüchtert worden ist. Doch konnte man längst auch in der Ebene beobachten, daß sich die meisten Phthisiker bei kühler Luft besser befinden, wohingegen sie in den heißen Tagen rasch abkommen und sogar sterben, gerade wie in Kaïro die Tuberkulösen zu Grunde gehen, sobald dort der heiße Wüstenwind bläst. — Aber diese heilsame Kühlung, welche vermuthlich eine Contraktion der hyperämischen, chron.-entzündeten Haargefäße in der Lunge und den Bronchien bewirkt, kann man bei uns auch auf dem Lande in Waldungen und niedrigern Gebirgen erzielen. Oft genug habe ich fiebernde Kranke mit Nacht- und Morgenschweißen auf das Land versetzt binnen wenig Wochen fieberfrei werden sehen.

Ueber die in der dünnen Bergluft vor sich gehenden Oxydations-Processe (also auch die des Blutes bei athmenden Geschöpfen) haben die Versuche von Tyndall und Frankland ein ganz neues Licht verbreitet. Sie verbrannten im Thal von Chamounix 6 Stearinkerzen und bestimmten den Gewichtsverlust derselben nach der Zeit. Sie wiederholten dies mit ganz gleichen Kerzen 10000′ höher auf dem Montblanc (mit aller Vorsicht gegen Fehler) und fanden, daß einerseits die Helligkeit der Flamme sehr vermindert, andererseits aber der Gewichtsverlust der Kerze im gleichen Zeitraum ganz derselbe war, wie im Thale. Also war die Verbrennung auf dem Berge ebenso kräftig, wie im Thale, aber die Luft der Alpenhöhe war beweglicher, daher der Sauerstoffzutritt in das Innere der Flamme lebendiger. Die Hitze der Flamme wird in der verdünnten Luft nicht bedeutend verringert; aber die Leuchtkraft derselben nimmt bei Luftverdünnung ab, bei Luftverdichtung zu. (Aus dieser, in hohen Regionen herrschenden größern Beweglichkeit des atmosphärischen Sauerstoffes könnte man also die den Bergkuren beigemessene Erleichterung der vitalen Funktionen und Förderung des Stoffwechsels ohne Schwächung erklären. Braun.)

Dr. G. v. Liebig schließt aus seinen im pneumatischen Apparat angestellten Versuchen: daß unter höherem Luftdruck bei natürlichem und ungezwungenem Athmen, die Athmung im Ganzen gleichmäßiger und langsamer vor sich geht, während unter geringerem Luftdrucke ein größerer Wechsel möglich sei; doch gleiche sich Dies später aus. Wenn Bewohner des Tieflandes nach der Höhe versetzt werden, so werde das raschere Athmen (wie im pneumatischen Apparate) nicht ausbleiben, und daher

zeitweilig, besonders bei Bewegung, eine größere Menge von Kohlensäure ausgeschieden werden, was sich jedoch bei nachfolgender Körperruhe wieder ausgleiche. Daher rühre besonders zu Anfang eines solchen Gebirgsaufenthaltes die vermehrte Stoffausgabe, die Anregung des Appetits und anderer körperlicher Funktionen. Im Tieflande könne man dieselben Resultate durch gesteigerte Muskelthätigkeit (Gymnastik) herbeiführen.

Prof. Werber schildert als Wirkungen der dünnen Gebirgsluft: raschern Athem und Herzschlag, Ermüdung, beschleunigten Stoffwechsel, Entlastung des Unterleibes. Reizbare Personen bekommen, auf hohe Berge verpflanzt, leicht fieberhafte Regungen und Athmungsbeschwerden, genannt Bergfieber. Dazu gesellt sich die Wirkung der Trockenheit, der Elektricität, der beweglichen Luftströmungen; endlich Beschleunigung aller Lebensprocesse.

Ein wichtiges Moment ist jedenfalls die auf der Höhe so bedeutende Verdunstung und daher rührende Austrocknung der Körperoberflächen, welche man mit der Evaporation im Vacuum vergleichen kann. — Freilich wirkt dieses Moment auf unsern zur Kur beliebten Berg- und Alpenhöhen nicht so stetig, wie in den Steppen und Prairien, sondern es schlägt oft, und am empfindlichsten im Frühjahr zur Schneeschmelzezeit, in das Gegentheil, nämlich in höchst unbehaglich kältende Nebel-, Wolken- und Regenbildung um!

Daß die Luft durchschnittlich auf den Gebirgen reiner von Staub, besonders von Pilzsporen und Infusorien, vielleicht auch reicher an ozonisirtem Sauerstoff ist, wird sich kaum leugnen lassen. Die weniger dichte Bevölkerung leistet diesem Umstand Vorschub. (Dichte Bevölkerung bewirkt das Gegentheil.)

Die Körperbewegung, besonders das Bergsteigen und Klettern, ist bei Dem, was man als Bergkrankheit beschrieben hat, vom allerhöchsten Einfluß. Lortet bestieg, um dieses zu ermitteln, 2mal den Montblanc, ausgerüstet mit den besten Instrumenten zur Messung von Puls, Athem und Körperwärme. Bis zu einer Höhe von 3460—12880′ fand sich noch keine Veränderung; Puls 64 in 1 Minute. Von da bis 14580′ stieg der Puls nach und nach auf 108, 116, 128, 136, 160—170, die Athmungsfrequenz auf 36, mit bedeutender Verkürzung der Inspiration. Beides hing ab von der Muskelanstrengung in dünner Luft. Auf dem Montblanc-Gipfel verschwanden bei 2stündiger Ruhe alle Unbequemlichkeiten, aber die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft blieb weit geringer als im Thale. Die Körpertemperatur zeigte während des Marsches eine auffallende Erniedrigung (um 4—6°, d. h. etwas über 1° C. auf jede 1000 Meter), stieg aber in den Ruhepausen plötzlich wieder bis zur Normalhöhe. Durch Genuß von Speise und Trank wird dieses Sinken der Temperatur auf einige Zeit (bis zu 1 Stunde) aufgehalten. Daraus schließt Lortet, daß der Körper in der verdünnten Luft nicht genug Wärme entwickeln kann, um neben der mechanischen Arbeitsleistung des Kletterns auch die normale Blutwärme zu unterhalten.

(Umsetzung der Wärme in mechanische Kraftleistung.) — Marcet, der mit Lortet zugleich die Besteigung und die Versuche gemacht hat, sagt: „Bei ruhendem Körper ändert sich dessen Temperatur nicht, beim Steigen sinkt sie bis zum Collapsus. Essen und Weintrinken sind die Gegenmittel.“ Dasselbe predigen alle guten Schweizerführer.

Dieß stimmt nun ganz mit den Erfahrungen der Luftschiffer überein, welche sich bis zu 30000′ über dem Meere erhoben haben, ohne die Zufälle der Bergkrankheit zu erleiden. Es stimmt auch mit den Erfahrungen der gewöhnlichen Alpenreisenden. Ich habe zu Wagen das Stilfser Joch (8800′), den Flüella (7600′), die Furka (7700′), die Oberalp (6500′) und reitend mehrere noch höhere Punkte überschritten, und weder ich, noch die befragten Mitreisenden haben von der verdünnten Luft eine andere Wirkung, als die einer angenehmen Kühlung empfunden; wir haben die Touren schwatzend und scherzend zurückgelegt. Sobald man aber zu klettern beginnt, merkt man gleich, daß man nicht mehr in der Ebene ist.

Mit Recht sprechen daher Braun und Rhoden gegen die Einmischung von allerlei theoretischen und willkürlichen Sätzen in diese Frage über die Wirkungen der Berghöhen.

Dr. Moritz Wagner kommt bei seinen Erörterungen über Bergbesteigungen auch auf die Bergkrankheit der südamerikanischen Anden zu sprechen, die er nach den bekannten Symptomen schildert. Er leitet deren Zufälle ab von dem gesteigerten Seitendruck des Blutes in der Peripherie des Körpers und im Kopfe als Folge des verminderten Luftdruckes. Namentlich seien der Schwindel und das Erbrechen aus Kopfcongestionen abzuleiten, desgleichen das Anschwellen und Bluten des Zahnfleisches und der Lippen, die Blutunterlaufungen der Augen. — Wagner bemerkt ebenfalls, daß die Anstrengungen des Steigens die Zufälle sogleich hervorrufen und heftig machen.

Schlagintweit's Behauptung, daß die Bergkrankheit auf dem asiatischen Hochgebirge (Himalaya, Künlün) unter andern Symptomen auftrete als in den europäischen Alpen und den südamerikanischen Cordilleren, bedarf doch wohl noch weiterer Nachforschungen. Jedenfalls bestätigt Derselbe, daß auch dort die Bergkrankheit bei Menschen und Vierfüßlern nur in Folge von Muskelanstrengung eintrete.

Ueber den dauernden Aufenthalt in der Alpenluft, verbunden mit Körperanstrengungen, bemerkt Justus v. Liebig (über die Gährung, über die Quelle der Muskelkraft u. s. w. München 1870. S. 110) Folgendes:

„Am hohen Goldberg in der Rauris (bei Gastein) arbeiten die Bergleute in einer Höhe von 7500′ über dem Meere und es können dort nur vollkommen gesunde kräftige Männer den Berggang ertragen. Als Regel gilt, daß bei einem Lebensalter von rund 40 und einer Dienstzeit von 20 Jahren der Raurifer Knappe nicht mehr fähig ist, den Bergbau zu betreiben. Am Rathhausberg bei Böckstein (nahe von Gastein) liegt das

Berghaus Hieronymus 6064′, und das bei Kristof 6700′ hoch, also ersteres 1436, letzteres 800′ niedriger als das in der Rauris. In diesen Höhen wird der Bergmann erst in einem Alter von rund 50 und einer Dienstzeit von 30 Jahren arbeitsunfähig. Athmungsbeschwerden und daraus hervorgehende Krafterlahmung, vornehmlich in den Füßen, zwingen den Bergmann den Dienst, als untauglich dazu, aufzugeben. — Auf die Arbeit selbst hat die Qualität der Nahrung dieser Bergleute einen ganz entschiedenen Einfluß; denn während der Arbeiter am Rathhausberg mit Weizenmehl, Brod, Rinderschmalz und Milch auskommt, so muß der Arbeiter in der Rauris, in einer 1500′ höhern Region, um überhaupt arbeitsfähig zu sein, noch dazu 7/10 Pfund Fleisch und 1/4 Pfund Bohnen verzehren, was eine weitaus ungenügende Ration ist, um ihn über sein vierzigstes Jahr hinaus arbeitsfähig zu erhalten."

Ueber die Einwirkung eines längern Alpen-Aufenthalts auf die Patienten giebt Med.-Rath Geinitz nach eigenen im Oberengadin angestellten Beobachtungen eine sehr anschauliche Schilderung.

Die Luft im obern Engadin ist nach den Messungen zu Sils und Bevers (also ober- und unterhalb St. Moritz) sehr trocken; das Verdunsten geht rasch vor sich; feuchte Dinge, z. B. Fleisch, trocknen schnell; das früh gehauene Heu ist oft Abends schon trocken; das Holzwerk fault nicht; man sieht die Gegenstände sehr weit deutlich, und zwar in ihren natürlichen Farben. — Der Luftdruck ist so gering, daß das Wasser schon bei 87° C. kocht; daher müssen die Speisen viel länger gekocht werden, um weich zu werden. Erbsen, Bohnen und Linsen können nicht gar gekocht werden (außer mittels Papinianischen Topfes.) Man hört in der dünnen Luftschicht die Töne weniger deutlich, gewöhnt sich daher an laut zu reden. Die Gerüche werden deutlicher wahrgenommen. — Die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist weit intensiver; daher wird die Luft rasch warm; die Blumen erlangen lebhaftere Farben; Photographien gerathen gut und rasch. — Bei ruhigem Verhalten ist Puls und Athem unverändert; aber sobald man sich bewegt, muß man rascher und tiefer einathmen; zum Sprechen und Husten muß man sich mehr anstrengen; das Herz schlägt häufiger, sobald man sich zu bewegen anfängt. Die Hauptcapillaren füllen sich mit Blut; mit der Zeit wird die Haut stärker pigmentirt (auch an den nicht von der Sonne beschienenen Orten.) Die Blutmenge scheint sich zu verringern. Der Appetit steigert sich sehr; der Magen verdaut trefflich. Die Oberhaut wird trocken, schält sich mehr, bekommt sogar Risse. Das Fett schwindet, aber die Muskulatur nimmt zu. (An Ort und Stelle tritt manchmal plötzliche Ermattung ein, besonders nach Anstrengungen.) Manche Nervenleidende oder Reconvalescenten bekommen, wenn sie rasch aus der Niederung hierher versetzt wurden, eine Unruhe, Angst, Beklemmung und Schwäche, welche aber später einem erhöhten Kraftgefühl Platz machen. — Die Elektricität (vor Gewittern z. B.) wird im Oberengadin stark empfunden. — Viele Neuangekommene leiden an Schlaflosigkeit, wogegen ein Enzianschnaps gute Dienste leistet. —

Höhere Steigerung dieser Schwächezufälle, bis zu Kopfweh, Herzensangst, Verzweiflung findet man bei Nervösen, Cigarrenrauchern, geistige Arbeiten Treibenden. Das Hauptmittel dagegen sind kräftige Speisen, starke Weine, frische Luft, Enzianlikör. Solche Patienten finden sich dann nach der Kur, nach Haus zurückgekehrt, recht behaglich. Verf. meint, man solle sich an die Luftdrucksverminderung langsam gewöhnen, z. B. erst 2 bis 3 Tausend Fuß hoch (etwa bei Sonthofen) verweilen.

Die Ober-Engadiner sind kräftig und gesund. Tuberkulose, Scrofulose und Rhachitis scheinen hier ganz zu fehlen. Dagegen sind Brustentzündungen, Rheumatismen und Augenübel häufig, Magen- und Darmkrebse nicht selten.

b) Immunität der Berghöhen.

Nachdem man in Folge fragmentarischer Reiseberichte und ohne gründliche Sammlung von Thatsachen sich eingeredet hatte, daß die Schwindsuchten (und einige andere Krankheiten) in gewissen Höhen über dem Meere gar nicht vorkommen, so ging man dann noch weiter und nahm an, daß es „absolute Schwindsuchtsimmunitätshöhen" gebe, welche nach den Breitengraden gegen den Pol zu allmälig tiefer lägen, so daß demnach bei uns, d. h. um den 50. Breitegrad etwa 1300′ bis 1500′, in der Schweiz um den 46° etwa 3000′, in den Cordilleren Peru's hingegen etwa 14000′ die sogen. „Immunitäts-Grenze" bildeten. Daran schloß sich die Ansicht, daß der verminderte Luftdruck die alleinige oder doch vorwiegende Ursache dieser Immunität sei.

Dieß ist nun, genau betrachtet, schon durch eine Menge älterer Beobachtungen widerlegt. Ueber eine Mehrzahl der höchsten bewohnten Orte in der Schweiz liegt die fast wörtlich wiederholte Angabe vor: „die Schwindsucht kommt allhier selten, aber doch in einzelnen Fällen vor, zwar vorzugsweise aus dem Tiefland eingeschleppt, ab und zu aber auch bei Solchen, welche den Alpenaufenthalt niemals verlassen haben." Dieß wird berichtet: von Splügen 4700′ überm Meere, von Schuls-Tarasp 3760′, von Vulpera und Fettan bei Tarasp, vom gesammten Engadin-Thale, 3500—6000′, vom Veltlin. — Am entschiedensten spricht der langjährige Durchforscher der Alpen, Prof. Lebert aus:

„Wenn man in Bezug auf die Höhe solcher Kuranstalten die Immunitäts-Linien gegen tuberkulöse Lungenerkrankungen als Maßstab nehmen will, so verfällt man leicht in einen doppelten Irrthum. In Norddeutschland kommen über 1500′ bis 1700′ hoch schon deshalb diese Krankheiten selten vor, weil nur ausnahmsweise und vereinzelt solche hochgelegene Orte bewohnt sind. — Unter der ländlichen Bevölkerung ist überhaupt Tuberkulose seltener als in Städten, und der Beweis einer wirklichen Immunitätslinie existirt bis jetzt nicht. Auch für die Schweiz und Südtyrol macht man sich von der Ausdehnung der Höhenbewohner meist einen falschen Begriff. Bis zu 3000′

kommen noch viele bewohnte Dörfer vor; — zwischen 3—4000′ werden sie schon seltener; und über 4000′ ist eigentlich die Bevölkerung sehr schwach vertreten, selbst in den wärmsten Theilen dieser Länder." — Andermatt und Hospendal seien etwas über 4000′ hoch gelegen; in Wallis sei außer Zermatt und St. Bernard selbst in den höhern Districten von Leuk u. s. w. zwischen 4—5000′ nur sparsame Bevölkerung; in Graubündten reiche sie etwas höher hinauf, wegen der günstigen klimatischen Verhältnisse. Schon 1849 habe er in dem Werk „über Scrofeln und Tuberkeln" nachgewiesen, daß die verschiedensten scrofulösen Entzündungen im Canton Waadt bis zu den höchsten bewohnten Thälern hinauf vorkommen. — Tuberkulöse Lungenaffektionen werden freilich in den höhern Bergdistrikten, im Waadt schon über 2500′ selten. Aber während die Ackerbau und Viehzucht treibende Bergbevölkerung (im Waadt und Wallis) wenig Tuberkulöse auf den Höhen zeige, ohne daß jedoch von Immunität die Rede sein könne, so bieten die hochgelegenen, besonders die von Uhrenfabrikanten bevölkerten Jurathäler, bis zu dem höchst bewohnten Locle hinauf, welches wirklich schon ein Alpenklima hat, in nicht unbeträchtlicher Zahl tuberkulöse Lungenaffektionen. Die höhere Lage biete also weniger Immunität, als die Lebensart und Beschäftigung der Bevölkerung, und solche Immunitätsangaben führen daher leicht zu Mißverständnissen.

Ich selbst habe bei meiner letzten Alpenreise über die Immunität der Alpenorte Nachforschungen angestellt. Am schlagendsten spricht dagegen der Canton Neuenburg mit seinen Fabrikorten Locle, Chauxdefonds ꝛc. Während, nach den vortrefflichen statistischen Jahresberichten jenes Cantons, die mittlere Lebensdauer daselbst 25 Jahre ist, beträgt sie in diesen Fabrikdistrikten (3000—3500′ überm Meere) nur 20 Jahre, hingegen unten am Neuenburger See in Ackerbaudistrikten gegen 30 Jahre. Die Schwindsucht „was man bei uns Auszehrung nennt" war schon dem mich in Chauxdefonds herumführenden Dienstmanne als eine häufige einheimische Krankheit bekannt. Der Geistliche und der Arzt bestätigten, daß sie daselbst die gewöhnlichste Todesursache sei. Dr. Jeanneret, ein ausgezeichneter Schüler Virchow's und Traube's, Mitglied des Gesundheitsrathes, versicherte mir, daß in Chauxdefonds alle Formen der Phthisis vorkommen, welche er in Berlin gesehen habe: die miliäre und die käsige (diese häufiger), die akute, subakute und chronische, besonders auch die Phthisis dyspeptica der Säufer. Alle Klassen, Reiche wie Arme, sind ihr Opfer; von letzteren ziehen viele nach dem Genfer See herab und sterben dort.

Fast ebenso lauten die Nachrichten, welche ich von einem wissenschaftlichen sächsischen Arzte, Herrn Pollack, über den erzgebirgischen Distrikt bei Altenberg, Schellerhau, Bärenburg ꝛc., etwa 1600′ bis 2300′ über dem Meere, wo Derselbe viele Jahre lang prakticirt hat, empfangen habe.

„Im Allgemeinen kommt dort Lungentuberkulose selten vor, am seltensten bei Einheimischen und daselbst Gebliebenen, am häufigsten aus dem Niederland heraufgebracht, bei Einheimischen und Fremden. Bei letztern verlief sie dann oft rasch tödtlich. Dagegen bei Verdacht von Tuberkulose

(d. h. wohl im ersten Stadium), trat oft durch den Gebirgsaufenthalt wesentliche Besserung ein. Die Infiltrationsform ist die gewöhnlichere."

In Steben im bayerischen Fichtelgebirge, 1800′ über dem Meere, beklagt Dr. Klinger daselbst (in seiner Badeschrift 1866) das Vorkommen der Schwindsucht. — In Lobenstein, nicht weit davon, mitten im Frankenwald 1500′ über dem Meere gelegen, rechnet der dasige Bezirksarzt Dr. Aschenbach 3% Schwindsuchtstodte.

Jetzt scheint diese Immunitäts-Frage, durch die von Dr. Küchenmeister mit unsäglicher Mühe und großen Kosten von den sämmtlichen Landärzten und Landgeistlichen des Königreichs Sachsen zusammengebrachten und tabellarisch gesichteten Nachrichten, in ein spruchreifes Stadium einzutreten.*)

Zuvörderst finden wir in Küchenmeister's Tabellen mehrere tief unter der Immunitätslinie gelegene, völlig schwindsuchtfreie Orte: 3 nur 300 bis 400′ über dem Meere, 3 zwischen 400 bis 800, 3 zwischen 1100 und 1500, dagegen bei 1500′ und mehr im Allgemeinen nur fünf! Orte, wo auf 1000 Einwohner noch nicht ein einziger Schwindsuchtsfall kommt; dieß sind solche mit überwiegender Landwirthschaft. — Orte mit sehr hohen Schwindsuchtzahlen sind theils die großen Städte (z. B. Dresden mit 4.4%), theils solche, wo Bergleute, Maurer, Steinmetzen, Cigarrenspinner, Baumwoll- und Tuchfabrikanten, Weber, Spitzenklöppler u. dergl. Industrielle wohnen. — Eine östliche Richtung der Thäler ist die ungünstigere, nächstdem die nördliche; eine Südrichtung ist am günstigsten. — Die Orte, welche, über der berechneten Immunitätslinie liegend, nichtsdestoweniger Schwindsucht-Todesfälle in Menge (oft bis zu 10% aller Begrabenen) liefern, betragen weit über 80. Es sind darunter die bekanntesten Pflanzstätten der erzgebirgischen vielseitigen Industrie, z. B. Wiesenthal 2550′ über dem Meere, Carlsfeld 2520′, Johanngeorgenstadt 2255′, Altenberg 2248′, Sayda 2144′, Frauenstein 2017′, Wildenthal 2230′, Eisenwerk Morgenröthe 2071′, Jöhstadt 1920′, Eibenstock 1927′, Seiffen 1940′, Marienberg 1849′, Elterlein 1892′, Annaberg 1830′, Schönheyda 1849′, Stützengrün 1889′, Falkenstein 1746′, Klingenthal 1668′, Großhartmannsdorf 1605′, Mittel-Saida 1613′. — „Hiernach stellt es sich als noch unbestätigt hin, ob das Höhenklima einen heilenden und die Krankheit wesentlich beschränkenden Einfluß ausübe."

Dr. Weber in London gesteht zu, daß die Immunität nicht blos von der Höhe über dem Meere abhänge; es seien noch andere Umstände für und wider dieselbe im Spiel, z. B. der Grad von Luftbewegung (Winde oder Windstille), die Lage selbst, ob Hochebene oder Bergkuppe, Hügelabhang oder Thal; die Gestaltung des umliegenden Grundes; der Grad

*) Mehrere Regierungen, denen diese ausgezeichnete, mit rühmlicher Unparteilichkeit abgefaßte, statistisch-ätiologische Arbeit zugesendet worden ist, haben versprochen, gleiche Nachforschungen anzuordnen.

von Besonnung; die Richtung nach N., S., W. oder O., die geologische Beschaffenheit des Untergrundes, besonders die Trockenheit oder Feuchtigkeit desselben; die Nähe oder Abwesenheit von großen Gletschern oder Schneefeldern oder Schnee- und andern stehenden Wässern; die gewöhnliche klare oder trübe Beschaffenheit des Himmels; die Zahl der Regentage; die Menge der feuchten Niederschläge; die Luftfeuchtigkeit überhaupt und Anderes.

Dr. Cersoy in Langres, 1540′ über dem Meere auf dem (seit 1814 militärisch berühmten) kalten und windigen Plateau von Langres lebend, berichtet in ähnlichem Sinne. Trotz des rauhen und unbeständigen Klimas sei die Schwindsucht verhältnißmäßig selten. Es sterben durchschnittlich 2.2 unter 1000 Einwohner daran; etwa 1/10 aller Todesfälle sind phthisische. Der Boden sei felsig und trockne rasch ab. Die Schwindsucht fehle (nach Guilbert) in den unwirthlichen kalten Polargegenden, in Bergländern und unter den Nomaden. In Frankreich sei sie selten auf dem Lande, besonders in der Bretagne, den Vogesen und Pyrenäen, dagegen häufig in großen Städten und Industriebezirken. Höhe oder Tiefe der Lage, Kälte oder Wärme habe fast gar keinen, rascher Temperaturwechsel nur geringen Einfluß dabei. (Beispiel Langres selbst). — Die Ursachen der Schwindsuchten liegen in gewissen socialen Einrichtungen, besonders schlechter Wohnung oder Nahrung, Kummer, geistiger Bedrückung, Excessen im Geschlechtsgenuß, Trunk, Tabakrauchen, Anhäufung der Bevölkerung und vorzugsweise in Erblichkeit.

Dr. Jos. Schreiber unterscheidet eine zweifache Immunität: 1) solche von Gegenden, welche ohne Gemeinsamkeit ihrer klimatischen Verhältnisse in der Ebene gelegen sind, und 2) die der Gebirgsgegenden mit Gemeinsamkeit der klimatischen und Witterungs-Verhältnisse. Zu ersteren gehören: die Kirgisensteppe, Algerien, Egypten, Madras, die Faröer Inseln, Island u. a.: Oertlichkeiten, welche unter sich wenig Gemeinsames haben und in deren Nähe oft schwindsuchtreiche Orte zu finden sind. Die Gebirgsgegenden wurden schon im Alterthum für Brustkranke empfohlen (Tabiae durch Galen), ebenso seit uralter Zeit in Peru u. s. w. Die gemeinsamen Momente sind: geringer Luftdruck, kühle Luft, Trockenheit und vermehrte Evaporation; an manchen dieser Orte wird jedoch über zuviel Regen geklagt (z. B. in Dardschiling.) Die Küsten von Westindien, Panama, Peru, Chile, Brasilien, Madeira, sind von Schwindsuchten stark heimgesucht, besonders in den Hafenstädten.

Auch R. v. Vivenot machte auf die Trockenheit des Erdbodens als einen ursächlichen Faktor zur Schwindsuchts-Immunität aufmerksam. In England habe man durch Trockenlegung des Untergrundes der Häuser, außer den epidemischen Krankheiten auch unerwarteterweise die Zahl der Tuberkulosen bedeutend vermindert. Es lasse sich annehmen, daß die Berghöhen, von denen das Wasser rasch abläuft, ebensowohl wie die als Schwindsuchtsasyle bekannten Gegenden von Egypten, Algerien, die Kirgisensteppen u. s. w., dem ihnen allen gemeinsamen trocknen Boden diesen Vorzug verdanken.

Ueber Tibet berichtet H. v. Schlagintweit, daß unter dessen Bewohnern sich nirgends chronische Lungenleiden aufspüren ließen. Das höchste perennirend bewohnte Dorf liegt dort unter 14400′ über dem Meere, das Kloster Hanle 15100′. Im Sommer lagern Hirten in Zelten bis 16000′.

b) Berghöhen-Kuren.

Seit uralten Zeiten, in der alten wie in der neuen Welt, hat man Kranke in der warmen Jahreszeit auf Berghöhen geschickt und dort genesen sehen. In neuerer Zeit hat man diesen Aufenthalt auch auf die Wintermonate ausgedehnt und dem Berghöhenklima, insbesondere dem geringern Luftdruck der verdünnten Luft, eine specifische, schützende und heilende Eigenschaft, vorzugsweise gegen Lungenschwindsuchten, beigemessen.

Die Schriften der beiden Hauptvertreter dieser Richtung, Brehmer und Küchenmeister, sind bekannt. Wir wählen daher zur treuen Berichterstattung darüber die Artikel von H. Weber in London, welcher theils auf den Ansichten dieser Herren, theils auf eigene praktische Erfahrung und physikalische Studien fußend, „die Schwindsuchtsbehandlung mittels verlängerten Aufenthalts in Höhenregionen (elevated regions)“ lebhaft empfiehlt. Weber wählte letztere Benennung anstatt des früher gebrauchten „Alpenklimate“, weil auch die deutschen Mittelgebirge (Schwarzwald, Harz, Spessart, Riesengebirge) derartige Heilergebnisse liefern. Er sagt u. A.:

„Die beiden, gewöhnlich zu hörenden Einwürfe: 1) daß man einen so zarten Kranken nicht einem rauhen kalten Klima aussetzen dürfe, und 2) daß die verdünnte Luft Neigung zu Lungenblutungen begünstige, seien für die Mehrzahl der Fälle durch die gemachte Probe selbst widerlegt. In Nordamerika habe sich ein dauernder Aufenthalt in Labrador ein paar Mal nützlich für Schwindsüchtige gezeigt. Alle Schweizerführer können bezeugen, daß in den gewöhnlichen Alpenhöhen Blutspucken selten bei Bergsteigern vorkomme. Viel höher sind diejenigen Berge, wo Saussure, Humboldt, Boussignault Blutung aus Nase, Zahnfleisch und andern Schleimhäuten beobachteten. Bluthusten komme auf Berghöhen seltener vor, als in niedern und wärmern Gegenden. Im Berghöhen-Klima sei die Neigung zu Aufsaugung und Vernarbung pneumonischer Produkte größer und die Gefährdung geringer, in sogenannte lobuläre, katarrhalische, scrofulöse Lungenaffectionen zu verfallen. — In St. Moritz, Davòs u. s. w. könne der Lungenkranke bei Schnee und strengster Winterkälte ohne Schaden ausgehen oder im Schlitten fahren. Fünf Fälle, zusammengerechnet 80 Monate Aufenthalt in der Tiefebene und 160 auf Berghöhen repräsentirend, ergeben, daß die Patienten von den erstgenannten 80 Monaten 20 im Haus hatten zubringen müssen (also 25%), dagegen von den letztgenannten 160 nur 10 Monate (also 6¼%). — Weber theilt nun 17 Fälle ausführlich mit, wo Schwindsüchtige mit mehr oder weniger Erfolg das Höhenklima genossen haben, theils in der Schweiz, theils in

den Kordilleren Südamerikas (4 tödtlich abgelaufen.) In den meisten dieser Fälle war die Behandlung rein diätetisch (möglichst viel Milchgenuß, reichliche Fleischkost, mäßige Mengen Wein; viel Bewegung in freier Luft und Sonnenschein; Ventilation der Zimmer.) Kalte Douchen schienen manchmal großen Nutzen zu bringen."

Ueber die Theorie spricht Weber sich sehr behutsam aus. — Er fügt hinzu: „Leider giebt es nicht viele Höhenkurorte, welche leicht zugänglich sind. Einer der vorzüglichsten ist das Thal von Jauga in Peru. Nächstdem sind zu empfehlen: das Plateau von Mexico, die Orte St. Moritz, Samaden, Pontresina u. s. w., sowie Davòs in der Schweiz, Görbersdorf und Kreuth in Deutschland. — In der Schweiz und Deutschland ist die Zeit der Schneeschmelze im Frühjahr (März bis Mai) ungünstig und verursacht viel Katarrhe. Man soll dann die Patienten nach den italienischen oder dem Genfer See hinabsenden." (In dieser Hinsicht stimmen Unger (mündlich) und Rhoden völlig bei.)

Hören wir hiergegen, was die Schweizer Aerzte nach mehrhundertjährigen Erfahrungen und Traditionen über den Höhenaufenthalt der Schwindsüchtigen berichten: so lautet Dieß, vor dem Entstehen der Görbersdorfer und Davoser Sanatorien, entschieden abfällig. So sagt Meyer-Ahrens: der Aufenthalt auf dem Weißenstein (3949′ über dem Meere) sei bei organischen Herz- und Lungenleiden, Tuberkulose, Emphysem entschieden schädlich, ja geradezu oft gefährlich. Aehnlich äußert sich Feuerabend (klimatische Kurorte u. s. w.) in Betreff des Schwendi-Kaltbades, 4815′ über dem Meere. — Niemals ist es den schweizerischen Aerzten eingefallen, Brustkranke während des Winters und Frühlings zur Kur auf die Alpen zu schicken. — Zwar äußern sich ihre Schriftsteller in neuerer Zeit über diesen Punkt reservirter, aber kein Einziger direct empfehlend.

Lebert, welcher so viele Jahre in der Schweiz (theils bei Bex, theils in Zürich) prakticirt hat und allenthalben herumgestreift ist, sagt:

„Es steht für mich, der ich so viel die Hochalpenthäler auch als Arzt durchreist bin, fest, daß gerade für Brustkranke ein höheres Alpenklima außerordentliche Vortheile darbietet, wiewohl freilich dieser, erst seit wenigen Jahren in die Diskussion gebrachte Gegenstand für endgültige Beurtheilung noch ganz anderer Materialien bedarf, als die gegenwärtig vorliegenden."

„Bevor wir überhaupt die hohen Bergstationen für das mittlere und nördliche Europa definitiv als Sanatorien für chronische Brustkrankheiten empfehlen können u. s. w., — ist diese Frage noch ganz anders wissenschaftlich streng und mit wirklich überzeugenden Beweisen zu beantworten, als Dieß bisher geschehen ist."

Prof. Werber in Freiburg, in den Schweizer Alpen wohlbewandert, bemerkt: „Nach den neuern Untersuchungen über den Ursprung der meisten Schwindsuchten aus käsigen Pneumonien werde man sich wohl besinnen, Lungensüchtige auf höhere Berge zu schicken, die dort schneller zu

Grunde gehen, als zu Hause. Er zählt eine Menge Krankheiten der Athmungsorgane auf, bei denen die Kranken nicht ohne Verschlimmerung oder selbst Lebensgefahr auf höhere Gebirge geschickt werden können.

In seiner neuesten Schrift (über Bormio) sagt Meyer-Ahrens: „Ob hochgelegene Orte mit rauherem Klima (z. B. Davòs) als klimatische Stationen für Schwindsüchtige zu empfehlen seien: darüber kann ich mir kein Urtheil erlauben." Bormio empfehle sich dazu durch die geringe Schwankung der Tagestemperatur im Sommer, und durch die ziemlich hohe mittlere Jahrestemperatur (= 6.8 bis 7°); es sei auch im Frühling und Herbst weit milder als Davòs (5.17 und 7.68 gegen 3.18 und 2.30.) Bormio habe trotz seiner bedeutenden absoluten Höhe ein verhältnißmäßig sehr mildes Klima, welches sich nahe an das von Bex reihe.

„Die Frage, ob Personen mit Anlage zur Schwindsucht nach Bormio zu senden seien, glauben wir im Allgemeinen bejahen zu dürfen; am Besten ist der Juni zu wählen, warme Kleider (Flanell u. s. w.) mitzunehmen." — „Ob, wie Bruni und Marchioli empfehlen, auch Personen mit wirklicher Phthise nach Bormio geschickt werden sollen, darüber erlaube ich mir kein Urtheil; jedenfalls dürfte große Vorsicht zu empfehlen sein."

Dagegen ist es vielseitig bestätigt, daß eingeborne Schweizer (besonders Engadiner), welche sich in der Tiefebene (und schlechten Wohnstätten, z. B. als Conditorgehülfen), die Schwindsucht geholt haben, wenn sie zeitig genug in die reine Luft ihrer Heimath zurückkehren, gewöhnlich rasch und dauerhaft geheilt werden! (Indeß ein Gleiches beobachtet man auch bei unserer Landbevölkerung, wie schon die alte aber nette Erzählung vom Peter in Unzer's Arzt lehrt! Ein Gleiches berichtet auch der sächsische Gebirgsarzt Pollack.)

Dr. Rohden in Lippspringe, den wir wohl als ganz unpartheiisch ansehen dürfen, sagt über die Höhenkuren: die Experimente am pneumatischen Apparat seien hierbei gar nicht maßgebend. Die Luftfeuchtigkeit sei für Schwächliche bald nützlich, bald schädlich. Eine besondere Trockenheit herrsche in Davòs u. s. w. nicht; nur im Winter in Folge des allgemeinen Frostes. Desto mehr sei dann in der Schneeschmelz-Periode März u. s. w. die Feuchtigkeit mit Frösten abwechselnd sehr gefährlich. — Die Gebirgsluft hindere den in die Lungen abgelagerten Krankheitsstoff, in käsige Degeneration überzugehen. Das Bergsteigen vermehre die Lungencapicität. Die frische Bergluft steigere den Appetit und dadurch die Gesammternährung: selbstverständlich unter der Bedingung kräftiger Fleischkost, starker Weine, guter Milch u. s. w. — Eine directe Heilwirkung auf Fieber oder Schweiß kann Rohden der Bergluft nicht zuschreiben. — Vor der Kälte, sowohl der Einathmungsluft, als der Douchen, habe man sich mit Unrecht gefürchtet; gewisse kräftigere Naturen reagiren auf dieselbe besser als andere, widerstandslose.

Dr. Timmermann (vermuthlich ein Schweizer) erzählte auf dem internationalen Congreß zu Florenz 1869: er sende seine Lungenkranken, abwechselnd, im Sommer auf die Berge, im Winter an die See. Keins von Beiden dürfe man zu lange fortsetzen. Er erkläre sich die Heilsamkeit dieses Luftwechsels aus einer Art von natürlicher Gymnastik der Athmungsorgane.

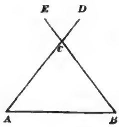
Ich kann die Berghöhenkur nicht verlassen, ohne meine eigene Kurmethode zu erwähnen, welche ich in der Gartenlaube (1862 Nr. 4) unter der Rubrik „Wanderkuren" beschrieben habe. Sie besteht darin, daß man in Hemdenärmeln auf den Bergen und Alpen herumklettert und in der dünnen Bergluft tüchtig schwitzt. Ich habe dort behauptet, daß diese Schwitzmethode der in Dampf- und Heißluftbädern, Wasserheilanstalten &c. geübten weit überlegen sei, indem bei ihr die kräftigere Oxygenation des Blutes, die reichliche Ausscheidung durch die Hautporen und die gleichzeitige Abkühlung der Haut und der Lunge zusammenwirken, den Appetit schärfen, den Stoffwechsel vermehren, alle Organe abhärten und besonders die in der Stubenluft erworbene Erkältbarkeit verringern.

Eine ähnliche alpinische Luftkur verübt der Naturarzt Rikli in dem reizenden Bad Veldes in Krain, gelegen an der Oeffnung des (dem Schweizerischen Klönthal vergleichbaren) Wochein-Thales am Fuß der Terglou-Alpe. Dieser krainische Urgesundheits-Apostel läßt nämlich seine Kranken mit nacktem Oberkörper und bis über die Knie entblösten barfußen Beinen in den Alpen umherklettern. Nachdem sich die Bevölkerung daran gewöhnt hat, dieselben nicht mehr für Narren zu halten, soll die Sache ganz gut gehen und Manchem auch recht wohl bekommen.

Der gegenwärtige Standpunkt unserer Kenntniß der Fixsternparallaxen.

Von Hermann J. Klein.

Mit dem aus dem Griechischen stammenden Worte Parallaxe bezeichnet man die Veränderung, welche der scheinbare Ort eines Gegenstandes erleidet, wenn man denselben von zwei verschiedenen Beobachtungspunkten aus betrachtet. Die Größe dieser Verschiebung oder des parallaktischen Winkels, hängt gleichzeitig ab von der Entfernung des Gegenstandes und von der Entfernung der beiden Beobachtungsorte aus denen man nach dem Gegenstande hinsieht.



In nebenstehender Figur erblickt man von A aus den Gegenstand in der Richtung nach D hin, von B aus etwa in der Richtung nach E hin. Der Winkel A C B drückt nun die parallaktische Verschiebung von C für die Größe und Entfernung der Standlinie A B aus. Entfernt sich der Punkt C immer mehr von der Linie A B, so muß, wie man leicht sieht, der Winkel A C B immer kleiner werden, d. h. der parallaktische Winkel ist für ein und dieselbe Standlinie um so kleiner, je entfernter der Punkt ist, nach welchem man hinvisirt. Sind zwei der drei Stücke: Standlinie, Entfernung, parallaktischer Winkel ihrer Größe nach gegeben, so läßt sich das dritte aus ihnen durch Rechnung leicht finden.

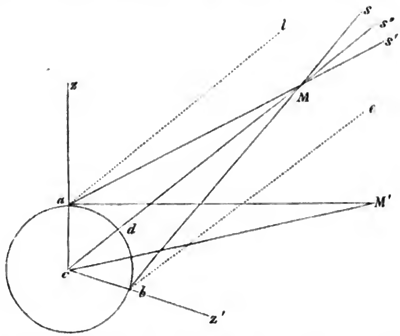
Es sei a d b (auf folg. Seite) ein Durchschnitt, c der Mittelpunkt der Erde, und in M befindet sich ein beliebiger Himmelskörper, etwa der Mond. Von dem Beobachtungsorte a aus erblickt man denselben in der Richtung a M s′, also bei dem Sterne s′; von dem Orte b aus sieht man ihn in der Richtung b M s, d. h. bei dem Sterne s; von jedem andern Punkte der Erdoberfläche sieht man M wiederum an einer andern Stelle des Himmels, so daß stets die Gesichtslinien von zwei Beobachtern an verschiedenen Punkten sich in M unter einem gewissen Winkel schneiden. Denkt man sich den einen Beobachter im Erdmittelpunkte c, so erblickt dieser den Himmelskörper in der Richtung c d M s″, und dieser Ort, an welchem von c aus gesehen M sich befindet, wird der wahre Ort des Himmelskörpers genannt, der Winkel aber, welchen die Gesichtslinie nach M von irgend einem Beobachtungsorte a mit der Gesichtslinie nach M vom Erdmittelpunkte aus bildet, heißt speciell in der Astronomie die Parallaxe von M. In der Figur ist also $\measuredangle$ a M c = $\measuredangle$ s″M s′ die Parallaxe von M. Befindet sich M in M′, d. h. im Horizont von a, so wird $\measuredangle$ a M′c die Horizontalparallaxe von M′ genannt, und man sieht sofort, daß dieselbe gleich ist dem Winkel, unter welchem der Erdhalbmesser a c einem Auge in M′ erscheint.

In dem Maaße, als sich ein Gestirn M′ über den Horizont erhebt, wird seine Parallaxe immer kleiner, bis sie im Scheitelpunkte z des Beobachtungsortes a Null ist, indem hier die Gesichtslinie von c nach M mit jener von a nach M durchaus zusammenfällt. Die Richtigkeit dieser Behauptungen ergiebt sich ohne Weiteres aus der Figur, in welcher beispielsweise $\measuredangle$ a M c bereits beträchtlich kleiner erscheint als die Horizontalparallaxe a M′c. Je höher sich aber M über den Horizont von a erhebt, um so kleiner wird $\measuredangle$ a M c, bis derselbe, wie bereits bemerkt, zu Null wird, sobald M im Zenith von a steht. Man nennt daher jenen Winkel die Höhenparallaxe des Gestirns M im Gegensatze zu seiner Horizontalparallaxe.

Die Horizontalparallaxe eines Gestirnes ist, wie bereits bemerkt, der Winkel, unter welchem einem Auge im Mittelpunkte dieses Gestirns der Erdhalbmesser erscheint. Da nun die Erde keine vollkommene Kugel, sondern ein Sphäroid ist, so könnte es unbestimmt erscheinen, welchen Halb-

messer man in einem bestimmten Falle im Auge hat. Dies ist besonders für den uns so nahen Mond von Wichtigkeit, und man spricht daher hier vorzugsweise, um keiner Unbestimmtheit Raum zu geben, von einer Aequatoreal-Horizontal-Parallaxe.

Das eben angezeigte Verfahren zur Ermittlung von Parallaxen ist außer beim Monde nur noch bei den Planeten Venus und Mars ausführbar, indem bei allen andern Planeten die Parallaxen zu klein sind, um auf diesem Wege direct gemessen werden zu können.



Alles Vorstehende bezieht sich auf die sogenannte tägliche Parallaxe der Gestirne, bei welcher der Erddurchmesser die größtmögliche Grundlinie bildet, von deren Endpunkten aus man nach dem betreffenden Gestirne visirt. Eine weit größere Standlinie liegt bei der jährlichen Parallaxe der Gestirne zu Grunde, nämlich der Durchmesser der Erdbahn oder 40,000,000 Meilen. Demgemäß ist die jährliche Parallaxe nichts Anderes als der Winkel, unter welchem, von einem Gestirne aus gesehen, der Halbmesser der Erdbahn erscheint, oder, was dasselbe sagen will, der Unterschied der heliocentrischen und geocentrischen Länge dieses Gestirns. Benutzen wir wiederum die obige Figur, so möge in derselben jetzt c die Sonne, adb die Erdbahn, und M einen Planeten bezeichnen, der sich in der Ebene der Erdbahn in dem Abstande cM um die Sonne bewegt. Ein Auge in der Sonne sieht diesen Planeten in der Richtung cM, ein Auge auf der Erde aber in der Richtung aM, es ist nun ähnlich wie früher $\measuredangle$ aMc die jährliche Parallaxe des Planeten, während $\measuredangle$ caM die Elongation und $\measuredangle$ acM der Commutationswinkel des Planeten genannt werden. Man sieht sofort, daß, analog wie die tägliche Parallaxe ihren größten Werth im Horizonte besitzt und im Zenith Null wird, so auch die jährliche Parallaxe ihr Maximum in den Quadraturen, ihr Minimum in der Opposition und Conjunction erreicht. Diese jähr-

liche Parallaxe ist bei den Planeten noch recht merklich und in der That hat sie dazu gedient, die relativen Entfernungen derselben von der Sonne abzuleiten, und auf diese Werthe gestützt fand Kepler sein berühmtes Gesetz, nach welchem sich die Quadrate der Umlaufszeiten der Planeten wie die Kuben ihrer mittleren Entfernungen verhalten.

Was die Fixsterne anbelangt, so kann bei der ungeheuren Entfernung derselben, höchstens nur auf die Bemerkbarkeit einer jährlichen Parallaxe gerechnet werden.

Nennt man π die jährliche Parallaxe eines Fixsterns, R seine Entfernung von der Erde, r den Halbmesser der kreisförmig angenommenen Erdbahn, so ist, so lange der Winkel π sehr klein bleibt, wenige Secunden nicht übersteigt, die Entfernung des Fixsterns gegeben durch die einfache Formel:

$$R = \frac{206{,}265}{\pi}.$$

Nach dieser Formel ist die folgende kleine Tafel berechnet worden.

π	R	π	R
10″	20,626	1,0″	206,265
9	22,918	0,9	229,180
8	25,783	0,8	257,830
7	29,466	0,7	294,660
6	34,377	0,6	343,770
5	41,253	0,5	412,530
4	51,566	0,4	515,660
3	68,755	0,3	687,550
2	103,130	0,2	1,031,896
1	206,265	0,1	2,062,648

Will man die Zahlen für R statt in Erdbahnhalbmessern in Meilen haben, so braucht man sie blos mit 20,000,000 zu multipliciren. So z. B. ist für eine Parallaxe von 1″, R = 206,265 Erdbahnhalbmesser also = 206,265 × 20,000,000 Meilen, oder in runder Zahl = 4 Billionen Meilen.

Die Wichtigkeit der Bestimmung von Fixstern-Parallaxen trat zuerst an die beobachtende Astronomie heran, als das neue Weltsystem des Copernicus, die anderthalb Jahrtausende hindurch herrschend gewesene geocentrische Anschauungsweise, wie sich dieselbe in der unrichtigen Ptolemäi'schen Anschauungsweise der Weltordnung ausspricht, zu verdrängen begann. Allein wenn der priesterliche Astronom von Thorn, der unsterbliche Copernicus, nur die geringste Ahnung von den mechanischen Stabilitätsbedingungen der Systeme himmlischer Körper hätte besitzen können, er würde von vornherein jede Hoffnung aufgegeben haben, mittels seiner selbstgetheilten Quadranten die reflectirte Ortsbewegung der Erde in der parallactischen Veränderung der Fixsternörter nachweisen zu wollen. Aber erfüllt von der innern Ueberzeugung der Richtigkeit seines heliocentrischen Planetensystems, sprach er es kühn aus, daß die wahren Distanzen der Fixsterne zu groß seien, um Parallaxen mit Hülfe von Instrumenten

erkennen zu können, mittels deren Beobachtungen erhalten wurden, die, wenn selbst mit Fehlern von 15′ behaftet, schon genau erscheinen mußten. Schon weiter ging der große Beobachter Tycho Brahe, allein trotz seiner kolossalen, für die damalige Zeit bewundernswürdigen Instrumente, konnten die nur mit bloßem Auge angestellten Beobachtungen keine größere Genauigkeit der Oerter als bis zu 3 oder 4 Bogenminuten gewähren. Das Fehlen jeder Parallaxe der Fixsterne, welche diese Größe erreichte, bewies damals also nur einen größern Abstand des Fixsternhimmels von der Erde als 1100 oder 1200 Erdbahnradien, entsprechend einer Distanz von 22,000 bis 24,000 Millionen geographischen Meilen. Bis zu Flamsteed's Beobachtungen stieg die Schärfe der Messungen zum Vierfachen der Genauigkeit von Tycho's Bestimmungen und gleichzeitig ward damit die Distanz der nächsten Fixsterne bis über 100,000 Millionen Meilen hinausgerückt, aber um wieviel sie diesen Minimalabstand überschritt, entzog sich durchaus jeder Muthmaßung. Ebenso vergeblich waren die Untersuchungen, welche Jacob Cassini in den Jahren 1714 und 1715 zur Ermittlung der Parallaxe des Sirius mit Hülfe eines feststehenden Fernrohres anstellte. Der Werth von 10″, zu welchem er gelangte, erklärt sich aus Instrumental- und Beobachtungsfehlern, sowie aus dem Einflusse der damals noch nicht bekannten Aberration des Lichts. Auch genügte das erlangte Resultat seinem Urheber so wenig, daß er die Parallaxe des Sirius thatsächlich für unmerklich erklärte und das Gleiche von den Parallaxen aller übrigen Fixsterne behauptete.

Die bewundernswürdig genauen Messungen, welche der unvergleichliche Bradley im Verein mit Molineux mittels seines ausgezeichneten dreizehnfüßigen Zenithsectors im Jahre 1728 zu Kew und Wanstead angestellt, waren ausschließlich in der Absicht unternommen worden, die Parallaxe von γ im Drachen zu untersuchen. Wenn diese Beobachtungen auch nicht direct zur Auffindung der jährlichen Parallaxe jenes Sterns führten, so leiteten sie doch Bradley auf die Entdeckung der Aberration des Lichts und haben neuerdings in der genauern und erschöpfenden Discussion, welche Auwers ihnen widmete, allerdings zu einem genäherten Werthe für die Parallaxe von γ im Drachen geleitet. In der That fand Auwers, als er aus den 94 Beobachtungen, welche Molineux von diesem Sterne zu Kew anstellte, die Aberrationsconstante ableitete, gleichzeitig die absolute jährliche Parallaxe des genannten Sternes zu 0,0917″ entsprechend einer Distanz von 2,292,000 Erdbahnhalbmessern. Die Unsicherheit dieses Resultates ist, wie aus der Kleinheit des parallactischen Winkels und der Größe des wahrscheinlichen Fehlers zur Genüge erhellt, nothwendig eine beträchtliche. Nichtsdestoweniger besitzt dasselbe einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit, und ist nicht weiter zu vergleichen mit dem Ergebnisse von 15″, zu welchem 1674 Hooke (und Flamsteed) für denselben Stern gelangt waren. Die Untersuchungen der Doppelsterne durch William Herschel, waren fast ausschließlich durch den Gedanken hervorgerufen worden, einen Vorschlag Galilei's zu realisiren, den der berühmte florentinische Physiker

machte, als er sagte: „Ich glaube, daß manche Fixsterne zwei und drei Mal entfernter sind als andere, so daß, wenn man im Felde eines Fernrohres in der unmittelbaren Nähe eines sehr hellen Sternes einen lichtschwachen erblickt, man vielleicht eine merkwürdige Veränderung in der gegenseitigen Lage beider wahrnehmen könnte.“ Uebrigens führten Herschel's Beobachtungen zu keinem Resultate; er gelangte aus seinen Messungen von ε Bootis im Jahre 1782 zu dem Ergebnisse, daß die Parallaxendifferenz der Componenten dieses Doppelsterns gleich Null sei, was, wie wir heute wissen, thatsächlich der Fall ist, indem beide Sterne physisch mit einander verbunden sind und gleich weit von unserer Erde abstehen.

Nicht minder negativer Natur waren die Resultate, welche Calandrelli und 1805 Piazzi für eine Reihe von Sternen erster Größe (Sirius, Procyon, Wega, Aldebaran) erhielten. Allerdings gelangte Piazzi für einige andere Sterne zu positiven Parallaxen, allein die gefundenen Werthe vermochten vor einer strengern Kritik nicht zu bestehen.

Eine langjährige, aber leider ebenfalls nicht erfolgreiche Thätigkeit verwandte Brinkley in Dublin auf die Ermittlung der Fixsternparallaxen. Im Jahre 1815 gab er für einige hellere Sterne folgende Werthe ihrer jährlichen Parallaxen:

α Lyrae . . .	1,2″	δ Aquilae . . .	3,2″
α Aquilae . .	1,6	γ Aquilae . . .	2,2
α Ophiuchi .	1,6	β Aquilae . . .	2,4

Allein nach den bis dahin vorliegenden negativen Resultaten konnten diese Werthe nur mit Vorsicht aufgenommen werden; auch modificirte Brinkley dieselben mehrfach (z. B. für α Lyrae 0,57″ statt 1,2″) und Pond's genauere Untersuchungen widersprachen denselben entschieden.

Erst dem Heliometer und dem Filarmikrometer Fraunhofer's war es vorbehalten, unter den Händen von Bessel und F. W. Struve die ersten zuverlässigen Resultate für die Parallaxen zweier Fixsterne zu liefern.

Schon im Jahre 1812 war Bessel auf die ungemein bedeutende Eigenbewegung von 61 im Schwan aufmerksam geworden, und schloß daraus mit vielem Rechte auf eine verhältnißmäßig große Nähe dieses unscheinbaren Doppelsternes. Allein die unzureichenden Hülfsmittel, welche dem großen Astronomen damals zu Gebote standen, verhinderten eine eingehendere Untersuchung, und noch in den Jahren 1815 und 1816 war er zu keinem annehmbaren Resultate gelangt. Vom August 1812 bis zum September 1813 stellten Arago und Mathieu mittels eines ausgezeichneten Reichenbach'schen Repetitionskreises eine Reihe absoluter Declinationsbeobachtungen von 61 Schwan an. Die Berechnung derselben ergab eine Parallaxe von etwa 0,5″, allein eine genauere Revision derselben führte später sogar zu einem negativen Resultate. Das Gleiche gilt von den Untersuchungen desselben Sterns, welche Lindenau 1812 anstellte. Bessel's Beobachtungen begannen mit dem 18. August 1840. Die angewandte Methode bestand in der mikrometrischen Verbindung der Mitte des Doppelsterns mit zwei beträchtlich kleinen, fast unbewegten

Sternen a und b, von denen der erstere in einer fast senkrecht zur Verbindungslinie der Componenten von 61 Schwan stehenden Richtung liegt, während der andere nahe in der Verlängerung jener Linie steht. Bessel's erste Resultate beruhen auf seinen eigenen Beobachtungen zwischen 1837, August 18. und 1838, October 2., sie ergaben als wahrscheinlichen Werth der relativen Parallaxe nach den eigenen Rechnungen des berühmten Astronomen: $\pi = 0{,}3136''$.

Diese Parallaxe beruht auf 85 gemessenen Abständen von dem kleinen Sterne a und 98 Abständen von b. Uebrigens betrachtete Bessel dieses Resultat nur als ein vorläufiges, welches „nicht zweifelhaft läßt, daß die jährliche Parallaxe des 61. Sterns im Schwane eine Größe besitzt, welche sich den Beobachtungen, wenn sie mit einem geeigneten Apparate und oft wiederholt gemacht werden, sicher verräth." Bessel hielt es für wünschenswerth, die Beobachtungen weiter fortzusetzen. „Die Beobachtungen", schreibt er, „sind jetzt bis zum Ende des März 1840 fortgesetzt worden, erstrecken sich über 2 Jahre und 7 Monate und liefern 188 Messungen der Entfernung der Mitte zwischen beiden Sternen des Doppelsterns 61 Schwan von dem Sternchen a und 214 Messungen dieser Entfernung von dem Sternchen b. Durch diese mehr als verdoppelte Anzahl der Beobachtungen hoffe ich, eine noch genauere Bestimmung der jährlichen Parallaxe zu erhalten, auch den relativen eigenen Bewegungen der beiden mit 61 Schwan verglichenen Sternchen eine größere Sicherheit zu geben." — „Der häufige Gebrauch, welcher seit 10 Jahren von dem großen Heliometer gemacht worden war, veranlaßte mich, gleich nach der Beendigung der schon bekannt gemachten Beobachtungen 61 Schwan, das Instrument in seine einzelnen Theile zerlegen und jeden daran sorgfältig untersuchen zu lassen, damit etwaige entstandene Beschädigungen in ihrem Fortgange gehemmt und dem Instrumente nicht verderblich werden möchten. Es fanden sich wirklich Einflüsse des langen Gebrauches, an der Hülse, in welcher die Declinationsaxe sich dreht, sowie auch an den Mikrometerschrauben, deren Spitzen sowohl selbst angegriffen waren, als auch die Platten von Glockenmetall, worauf sie sich stützen, angegriffen hatten. Beides wurde durch den Mechanicus Herrn Steinfurth wieder in den gehörigen Stand gesetzt; auch wurden die Unterlegeplatten von Glockenmetall durch andere von gehärtetem Stahl ersetzt, und Aenderungen des Mechanismus, welcher die Drehung der Mikrometerschrauben vermittelt, angebracht, deren Erfolg eine beträchtliche Erleichterung der Beobachtungen sein sollte und wirklich gewesen ist. Nachdem das Instrument wieder aufgestellt war, fing ich die neue Reihe der Beobachtungen 61 Schwan am 12. November an und trieb sie bis zum 9. Juli 1839; worauf ich sie, durch eine Reise nach Berlin, Altona und Bremen veranlaßt, einem meiner Gehülfen, Herrn Schlüter, übergab, der sie ununterbrochen bis Ende März 1840 fortgesetzt, auch dabei so große Genauigkeit und Unermüdlichkeit bewährt hat, daß ich das, was er geleistet hat, für so gut und vollständig anerkenne, als es mit dem angewandten Apparate nur geleistet werden kann."

Aus der Gesammtheit aller Messungen berechnete Bessel die jährliche Parallaxe von 61 Schwan zu 0,3483" — 0,0533". k, mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,0095". Der Factor k bezieht sich auf eine Correction des berücksichtigten Einflusses der Wärme auf die Messungen und wurde von Bessel vorläufig gleich Null gesetzt. Später hat Peters, theilweise auf Bessel's eigene Untersuchungen über diesen Einfluß gestützt, jene Wärmecorrection berücksichtigt, und dadurch den definitiven Werth der Parallaxe von 61 Schwan zu 0,3744", entsprechend einer Distanz von 550,900 mittleren Abständen der Erde von der Sonne, festgesetzt. Am Schlusse seiner zweiten Abhandlung über die Parallaxe des 61. Sterns im Schwane bemerkt Bessel: „Daß es für jetzt ein beträchtliches Interesse hätte, die Beobachtungen 61 Schwan fortzusetzen, sehe ich nicht, da ich jetzt auch an der nahen Richtigkeit der Bestimmung der jährlichen Parallaxe dieses Sterns ebensowenig zweifle, als ich zur Zeit des Schlusses der ersten Abtheilung der Beobachtungen an ihrer für das angewandte Instrument wahrnehmbaren Größe gezweifelt habe. Ich habe also die Beobachtungen vorläufig geschlossen."

Diese Ueberzeugung von der nahen Richtigkeit der Bessel'schen Parallaxe mußte sich den Astronomen um so mehr aufdrängen, als Peters in den Jahren 1842 und 1843 an 55 Tagen die Zenithdistanzen des hellern der beiden Componenten von 61 Schwan mittels des großen Ertel'schen Verticalkreises zu Pulkowa beobachtete und aus diesen Messungen den Werth der absoluten Parallaxe zu 0,349" mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,080" berechnete. Das große Oxforder Heliometer, mittels dessen Johnson vom Juli 1852 bis zum December 1853 Abstände zwischen 61 Schwan und zwei (von den Bessel'schen indeß verschiedenen) benachbarten Sternen maß, lieferte eine Parallaxe von 0,42". Auch dieser Werth konnte noch als verhältnißmäßig in genügender Uebereinstimmung mit Bessel's Parallaxe betrachtet werden; allein die Untersuchungen von Schlüter und Wichmann führten inzwischen zu dem unerwarteten Resultate, daß für größere absolute Distanzen, die Messungen mittels des Königsberger Heliometers relativ beträchtlichen, gesetzmäßigen Fehlern unterworfen seien. Unter gewissen, begründeten Voraussetzungen über den Einfluß dieser Fehlerquelle auf die Messungen, berechnete Peters 1849 die Königsberger Beobachtungen von 61 Schwan neu, allein das von ihm erhaltene Resultat, $\pi = 0{,}360''$ zeigte sich nur unbedeutend von dem frühern Werthe abweichend. Unter diesen Umständen wurde das Resultat, welches 1854 Woldstedt aus O. Struve's Messungen zur Bestimmung der Parallaxe von 61 Schwan abgeleitet hatte und welches diese Parallaxe zu 0,52" ergab, nur wenig beachtet. Erst die ausführliche Veröffentlichung dieser Beobachtungsreihen im Jahre 1859, zeigte deren außerordentliche Genauigkeit und gleichzeitig neben hoher Uebereinstimmung der unabhängig von einander aus Distanzmessungen und Positionswinkelbestimmungen abgeleiteten Werthe der Parallaxe, eine völlige Unvereinbarkeit derselben mit Bessel's Werthe.

Hierdurch veranlaßt, begann Auwers im September 1860 eine neue Beobachtungsreihe von 61 Schwan mittels des Königsberger Heliometers. Dieselbe wurde bis zum Juni 1862 in der Art fortgeführt, daß sich die Parallaxe aus derselben frei von jeder Hypothese über das Gesetz der in den Heliometermessungen aufgefundenen Fehler ermitteln ließ. Das Resultat war $\pi = 0{,}5638''$.

Dieses Resultat veranlaßte den, im Rechnen geradezu unermüdlichen Auwers, zu einer neuen, kritischen Untersuchung der früheren Messungen. Es ergab sich, daß die Beobachtungen Bessel's in den ersten vierzehn Monaten durchaus unvereinbar mit den späteren Messungen sind, allein die wahre Ursache des Fehlers ließ sich trotz zahlreicher Versuche und Rechnungen nicht ermitteln. Am Schlusse seiner großen und wichtigen Arbeit giebt Auwers folgende Uebersicht der für die Parallaxe von 61 Schwan aus mikrometrischen Messungen erhaltenen Werthe:

Bessel aus den ersten 14 Monaten	$\pi = 0{,}357''$
Bessel aus den letzten 3 Monaten, und Schlüter . . .	$0{,}536''$
Johnson aus den ersten 11 Monaten	$0{,}526''$
Johnson aus den letzten 7 Monaten	$0{,}192''$
Struve	$0{,}511''$
Auwers	$0{,}564''$

Auwers glaubt, daß der Struve'sche Werth unter allen bisherigen der Wahrheit am nächsten komme, und zwar wegen der Einwendung, die man gegen alle bisher heliometrisch ermittelten Parallaxen von 61 Schwan machen könne: daß bei ihrer Bestimmung ein nicht physisch markirter Punkt (nämlich die Mitte des Doppelsterns) zur Pointirung gewählt ist.

Die Parallaxe $0{,}511''$ giebt die Entfernung von 61 Schwan zu 403,650 Sonnenweiten, entsprechend 8 Billionen geographischer Meilen. Diese Distanz durchläuft das Licht bei einer Geschwindigkeit von 40,159 geographischen Meilen per Secunde in 2305 mittleren Tagen. —

Die frühesten Beobachtungen Struve's zur Bestimmung der Parallaxe von Wega in der Leier gehen bis zum November 1835 zurück. Nach den ersten Beobachtungen leitete der berühmte Beobachter aus 17 zwischen 1835 November 3. und 1836 December 31. gemessenen Abständen von Wega und einem kleinen (10,5 Gr.) optischen Begleiter in 43″ Distanz die Parallaxe der Wega zu $0{,}125''$ her. Dieses Resultat sollte übrigens nur ein vorläufiges sein. In Nr. 396 der Astronomischen Nachrichten gab Struve im October 1839 einen definitiven Werth, gestützt auf eine Folge von Messungen, die bis zum 18. August 1838, 96 Mal den Winkelabstand zwischen Wega und dem eben genannten kleinen Sterne bestimmten. „Aus diesen Messungen," bemerkt Struve, „ließ sich nun die Parallaxe auf zweifache Weise ableiten, nämlich sowohl aus den beobachteten Abständen als aus den gemessenen Richtungen der die beiden Sterne verbindenden Linie gegen den Declinationskreis, den sogenannten Positionswinkeln. Da aber Umstände vorhanden sind, welche die Sicherheit der letzteren beeinträchtigen, so durften sie für die Bestimmung der Parallaxe nicht mit in

Betracht gezogen werden und es war nothwendig, diese aus den Abständen allein abzuleiten. — Nach Auflösung der 96 Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich die Parallaxe = 0,2613″. Spätere Untersuchungen auf der Sternwarte zu Pulkowa gaben die Parallaxe noch kleiner im Mittel aus allen Messungen gleich 0,153″; am großen Verticalkreise fand Peters sogar die absolute Parallaxe blos zu 0,108″, ein Beweis wie unsicher noch unsere Kenntnisse der Entfernung von Wega in der Leier sind. Airy glaubt, daß die Parallaxe dieses Sternes überhaupt für unsere gegenwärtigen Meßinstrumente unmerklich sei.

Von gewissen Betrachtungen über Helligkeit und Eigenbewegung ausgehend, hat Struve folgende Sterne als am geeignetsten zur Parallaxenmessung vorgeschlagen:

α Tauri, Capella, Sirius, Procyon, Arcturus, α Lyrae, α Aquilae, Pollux, Castor, 61 Cygni, 40 Eridani, μ Cassiopeiae, Nr. 540 Argel., p Ophiuchi, ξ gr. Bär, γ Virginis, ζ Herculis.

Nur zum Theile haben sich bis jetzt die Hoffnungen, welche sich an die Untersuchung dieser Sterne behufs Bestimmung ihrer absoluten Entfernung von unserm Sonnensysteme knüpften, realisirt. Es hat sich dabei das überaus merkwürdige und gänzlich unerwartete Resultate bestätigt gefunden, daß im Einzelnen die scheinbare Helligkeit keinerlei Maaßstab für die Beurtheilung der Distanz eines Sterns abgeben kann. Wenn die 0,5″ übersteigende Parallaxe eines Sterns 6. Größe, 61 Schwan, merkwürdig contrastirt mit der fast viermal kleinern Parallaxe eines weit hellern Sternes, ja des hellsten an der nördlichen Himmelshälfte, Wega, so sind dagegen die Resultate, welche sich in den überaus genauen Messungen von Henderson und Maclear für die Parallaxen des Sirius und α Centauri ergeben haben, womöglich noch merkwürdiger.

Die frühesten Angaben für die Parallaxe des Sirius nach den Beobachtungen Henderson's am Mauerkreise der Capsternwarte ergaben $\pi =$ 0,230″, unter Zuziehung der späteren Beobachtungen von Maclear änderte sich dieser Werth in $\pi = 0,15''$, aber die neueste und exacte Berechnung von Gylden ergiebt die Parallaxe des Sirius zu 0,193″ entsprechend einer Distanz von 1,068,800 Sonnenweiten.

Die Beobachtungen zur Bestimmung der Parallaxe von α Centauri am Mauerkreise der Capsternwarte gehen zurück bis in die Jahre 1832 und 1833, das 1838 publicirte Resultat war $\pi = 0,91''$. Spätere, umfassendere Untersuchungen von Henderson und seinem Nachfolger Maclear ergaben mit Einschluß der Messungen von 1839 : $\pi = 0,9128''$; eine große Reihe von Zenithdistanzen in den Jahren 1842 bis 1844 sowie 1848 hat zu dem schließlichen Werthe von $\pi = 0,9187''$ entsprechend 224,500 Halbmessern der Erdbahn geführt.

Die Parallaxe von α Bootis ist von Rümker aus Beobachtungen am Hamburger Meridiankreise im Jahre 1847 zu 0,34″ bestimmt worden; aber die Messungen von Peters ergaben für diesen Stern den beträchtlich geringern Werth: $\pi = 0,127''$.

Die Untersuchung der Dorpater Beobachtungen von 1818 bis 1838 hat Peters für den Polarstern zu einer Parallaxe von 0,106″ geführt. Die Beobachtungen am großen Verticalkreise der Pulkowaer Sternwarte haben diesen Werth nahe bestätigt; sie ergaben 0,076″. Dies entspricht einer Distanz von unserer Erde, die 2,714,000 Erdbahnradien beträgt. Noch geringer und darum unsicherer ergiebt sich die Parallaxe der Capella. Peters findet für dieselbe $\pi = 0{,}046''$ was auf eine Distanz von 4,484,000 Sonnenweiten führt.

Die Parallaxe von 1830 Groombridge ist lange der Gegenstand von Beobachtungen und Discussionen gewesen. Mit Uebergehung des gänzlich fehlerhaften Werthes $\pi = 1{,}08''$, den Faye dafür fand, gab O. Struve dieselbe nur zu 0,034″, Wichmann zu 0,181″ an. Die (48) Scheitelabstände, welche Peters in den Jahren 1842 und 1843 mit höchster Sorgfalt maß, ergaben für den Stern $\pi = 0{,}226''$. Dieser Parallaxe entspricht eine Entfernung von unserm Sonnensystem gleich 912,700 Erdbahnradien.

Die Parallaxe von ι im großen Bären ist in den Jahren 1842 und 1843 ebenfalls von Peters in Pulkowa bestimmt worden. Sie beträgt 0,133″, und führt auf eine Distanz dieses Sterns, welche 1,550,900 Sonnenweiten gleichkommt, an.

Im Jahre 1863 hat Krüger aus einer genauen Discussion seiner früher am Bonner Heliometer angestenten Beobachtungen die Parallaxe von 70 p Ophiuchi abgeleitet und dafür gefunden: $\pi = 0{,}162''$.

Hieraus ergiebt sich die Entfernung dieses Doppelsterns = 1,271,700 Sonnenweiten und die Masse desselben = 3,1 Sonnenmassen.

Derselbe Astronom hat ebenfalls die Parallaxen von Nr. 21,258 Lalande und Nr. 7415 Oeltzen bestimmt. Er findet für die erstere aus Vergleichungen mit zwei benachbarten Sternen: $\pi = 0{,}260''$.

Die Parallaxe des letztgenannten Sterns ergab ebenfalls aus Vergleichungen mit zwei nahestehenden Sternen: $\pi = 0{,}247''$.

Die Bestimmung der Parallaxe von 34 Groombridge (8. Größe) ist der Gegenstand genauer Untersuchungen von Auwers am Gothaer Aequatoreale geworden, wobei die chronographische Beobachtungsmethode angewandt wurde. Die Beobachtungen erstrecken sich von 1863, Februar 10. bis 1866, Juli 28. und umfassen 79 Tage, an denen der Stern mit zwei anderen 7. und 8. Größe verglichen wurde. Diese Sterne, welche eine nur unbeträchtliche Eigenbewegung zeigen (während diejenige von 34 Groombridge nach Auwers jährlich 2,801″ beträgt), müssen in bedeutender Entfernung angenommen werden. Als Endresultat ergab sich die relative Parallaxe von 34 Groombridge zu 0,2916″ oder nach Hinzufügung von 0,015″ als dem wahrscheinlichen Mittel der Parallaxen der beiden Vergleichsterne zufolge der Untersuchungen von Peters: $\pi = 0{,}307''$.

Dieser Parallaxe entspricht eine Distanz von 671,900 Erdbahnhalbmessern. Die Beobachtungen, welche Auwers am Königsberger Heliometer über die Parallaxe des bereits oben angeführten Sterns Nr. 21258

Lalande angestellt, ergaben, mit dem von Krüger gefundenen Werthe sehr nahe übereinstimmend, die relative Parallaxe = 0,2622″ und die absolute = 0,2709″.

Die relativen Parallaxen von Mizar und Alcor des großen Bären fanden sich mittels desselben Instruments gleich Null, aber die Parallaxe von Procyon scheint den Beobachtungen zufolge eine meßbare Größe zu besitzen und liegt wahrscheinlich zwischen 0,15″ und 0,35″.

Stellt man die bis jetzt bestimmten Parallaxen zusammen, so hat man folgende Tafel:

Parallaxen und Distanzen von Fixsternen.

Name des Sterns	Parallaxe	Distanz in Erdbahnradien à 20 Millionen Meilen
α Centauri	0,913″	224 500
61 Schwan	0,511	403 600
34 Groombridge	0,307	671 900
Wega	0,261	790 900
21258 Lalande	0,260	793 300
7415 Oeltzen	0,247	835 100
1830 Groombridge	0,226	912 700
Sirius	0,193	1 068 800
70 p Ophiuchi	0,162	1 271 700
ι großer Bär	0,133	1 550 900
Arktur	0,127	1 624 000
α kl. Bär	0,076	2 714 000
Capella	0,046	4 484 000

Carl August von Steinheil,

ins Besondere mit Rücksicht auf seine Verdienste um die Telegraphie.

Von Prof. Dr. H. Emsmann.

Die noch schneller als Merlin's Siebenmeilen-Stiefeln*) arbeitende Telegraphie, deren segensreiche Wirksamkeit wir in dem beendeten Kriege so oft zu bewundern Gelegenheit gehabt haben, daß wir fast verwöhnt wurden, ist an sich uralt. Nach Aeschylus**) wurde bereits die Einnahme Trojas durch Feuersignale nach Griechenland telegraphirt. Gleichwohl liegt der Zeitpunkt — wenn wir von da an rechnen, wo das Telegraphiren den an dasselbe zu stellenden Anforderungen vollständig entspricht — noch nicht 40 Jahre hinter unserer Zeit zurück.

Der Tod des Mannes, welchem die ganze Menschheit dies Ergebniß zu danken hat, ist in den unruhigen, aufregenden Tagen des für Deutsch-

*) L. Tieck's Phantasus: Däumchen.

**) Agamemnon 8 und 291.

land so ruhmreichen Krieges erfolgt. Jetzt nach Wiederkehr des Friedens, dieses Mannes zu gedenken, muß eine unserer ersten Pflichten sein, und daher mögen die folgenden Zeilen dem Gedächtniß desselben gewidmet werden.

Carl August Steinheil oder — nachdem demselben durch Verleihung des bayerischen Civilverdienstordens der persönliche Adel ertheilt worden war — von Steilheil, war am 12. October 1801 zu Rappoltsweiler in dem jetzt wieder mit Deutschland vereinten Elsaß geboren. Sein Vater war pfalzzweibrückischer Hofrath in Diensten des spätern Königs Maximilian I. von Bayern, kam aber 1807 als General-Zoll- und Mauth-Directionsrath nach München. Unser Steinheil war als Zwilling geboren und wie sein schon in frühester Jugend verstorbener Zwillingsbruder ein schwächliches Kind, so schwächlich, daß er einmal sogar schon scheintodt in den Sarg gebettet war. Um den Knaben zu kräftigen, kaufte sein Vater das Gut Perlachseck in der Nähe Münchens und der Aufenthalt in der freien Natur erwies sich auch bald als ungemein wohlthätig. In seinem 16. Jahre kam der Knabe, um Französisch zu lernen, in das Haus seiner an den französischen Oberst v. Glady verheiratheten Schwester zuerst nach Nancy, dann nach Tours. Eine früh sich entwickelnde Vorliebe des Knaben zum Zeichnen hatte anfangs in demselben den Wunsch rege gemacht, sich der Malerkunst zu widmen; der Aufenthalt in Frankreich bewirkte jedoch eine Sinnesänderung und führte zu dem Entschlusse zu studiren. Manches war nun nachzuholen, aber Privatunterricht förderte schnell und nach zweijährigem Besuche des Lyceums in München bezog der junge Steinheil 1821 als Student der Rechte die Universität zu Erlangen. Da das Studium der Rechtswissenschaften dem jungen Manne bald nicht recht zusagte, sich vielmehr eine entschiedene Neigung für Mathematik und Astronomie geltend machte, so wurde bereits 1822 wegen des großen Rufes, dessen sich Gauß erfreute, Erlangen mit Göttingen vertauscht. Leider las Gauß keine Collegia; denn alles regelmäßige Lehren an der Universität, das Handwerk eines Professors, entsprach demselben wenig.*) Steinheil bezog daher schon ein halbes Jahr später die Universität Königsberg, um Bessel zu hören.

Jetzt war Steinheil an der rechten Stelle. Die Sternwarte wurde fleißig besucht; die Handhabung der astronomischen Instrumente wurde geübt. Hierbei trat eine charakteristische Eigenschaft Steinheils, nämlich ein bedeutendes Erfindungstalent zu Tage. Er konnte kein Instrument, keine Sache betrachten, ohne nachzudenken, ob nicht noch Unnöthiges daran sei, ob sich der Zweck nicht vollständiger und mit einfacheren Mitteln erreichen lasse.**) Nachdem Steinheil am 12. October 1825 in Königsberg als Dr. phil. promovirt hatte, kehrte er zu seinem Vater nach Per-

*) Siehe Gauß zum Gedächtniß von W. Sartorius von Waltershausen. S. 96.

**) Vergl. Archiv der Mathematik und Physik von J. A. Grunert, Theil 52, Heft 3, literar. Bericht CCVII. S. 3 Steinheil's Nekrolog.

lachseck zurück, um daselbst als Privatgelehrter zu leben. Eine Privatsternwarte wurde errichtet, die zum Theil mit Instrumenten eigener Erfindung ausgerüstet war, und so lebte er — seit 2. September 1827 mit seiner Cousine Margarethe Amalie Steinheil in Frankfurt a. M. verheirathet — daselbst bis zum 1830 erfolgten Tode seines Vaters.

Bereits 1827 war Steinheil außerordentliches Mitglied der Münchner Academie der Wissenschaften geworden. Mit Fraunhofer in München war er bald in persönlichen Verkehr gekommen und dadurch wurde er zu optischen Studien geführt. Eine Folge hiervon waren mehrere höchst originel construirte neue Instrumente, z. B. der Prismenkreis, das Prismen-Photometer zur Messung der Helligkeit der Fixsterne. Die Ausführung dieser Instrumente war Grund 1830 nach München zu übersiedeln, wo er sich in einer Vorstadt ein Haus mit Garten kaufte und wieder eine Privatsternwarte anlegte. Ein Werk Steinheils „Elemente der Helligkeits-Messungen" wurde von der Göttinger Societät der Wissenschaften mit einem Preise gekrönt.

In diese Zeit fällt auch die Construction eines eigenthümlichen Artillerie-Geschosses „Fugalmaschine," eine Verwendung des Fugalschwungs zum Schleudern eines Stromes von Projectilen mit der Anfangsgeschwindigkeit unserer Feuergewehre. Die Ausführung dieser Fugalmaschine im Großen ist nicht zu Stande gekommen, obgleich die hergestellten Modelle hohes Interesse erregten. Napoleon III. wünschte ein solches Modell angeblich zu wissenschaftlichen Versuchen zu erlangen; Steinheil lehnte die Bitte jedoch auf das Entschiedenste ab und statt der Fugalmaschine ließ Napoleon die Mitrailleuse ausführen.

Im Jahre 1835 wurde Steinheil, ohne sich darum beworben zu haben, als Professor der Mathematik und Physik und zugleich als Conservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen des Staates angestellt. In dasselbe Jahr fällt eine Reise desselben über Wien, Berlin und Göttingen. Der Aufenthalt an letzterem Orte wurde von besonderer Wichtigkeit und ist der Ausgangspunkt der Entdeckungen und Erfindungen, welche wir Steinheil auf dem Gebiete der Telegraphie zu danken haben.

In die durch den Tod von Tobias Mayer erledigte ordentliche Professur der Physik war im Herbste 1831 Wilhelm Weber aus Halle nach Göttingen berufen worden. Zwischen Gauß und Weber entwickelte sich bald der innigste Verkehr und hiermit trat auch bei ersterem die Bearbeitung rein physikalischer Fragen in den Vordergrund. Gauß sagte, der Stahl habe an den Stein geschlagen. Auf die für das 19. Jahrhundert in der Physik, namentlich auf dem Gebiete des Magnetismus, Epoche machenden Arbeiten, welche von den beiden Männern ins Leben gerufen worden sind, können wir hier nicht näher eingehen; wir müssen uns auf Andeutungen desjenigen, was für Steinheils Thätigkeit von Einfluß wurde, beschränken.

Das Magnetometer war erfunden. Gauß und Weber setzten verschiedene Magnetometer mit Multiplicatoren und einer doppelten Draht-

leitung in Verbindung, anfangs zwischen der Sternwarte und dem nur etwa 100 Meter davon entfernten magnetischen Häuschen, bald darauf aber zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Cabinet, indem die Leitung über einige Stangen außerhalb der Stadt, dann über diese bis zur Höhe des nördlichen Johannisthurms, von da zur Bibliothek und endlich zum Cabinet weiter geführt wurde. Die Länge des ganzen verwendeten Drahtes betrug etwa 8000 Meter. Die hydrogalvanischen Wirkungen einfacher Plattenpaare, welche zuerst von einer Endstation zur anderen geleitet wurden, fanden im Jahre 1834 durch inducirte Ströme Ersatz, und es war schon damals möglich nicht nur einzelne Worte, sondern zusammenhängende Sätze — 8 bis 20 Buchstaben in einer Minute — zwischen den beiden Endstationen mit vollkommener Sicherheit hin und her zu telegraphiren. Professor Ernst Heinrich Weber zu Leipzig, Bruder des Göttinger Wilhelm Weber, erstattete bereits 1835 Bericht über diese Art zu telegraphiren an das Directorium der Leipzig-Dresdner Eisenbahn ab mit dem Vorschlage einen electromagnetischen Telegraphen nach Gauß-Weber zwischen Dresden und Leipzig herzustellen. Der Bericht schließt mit den merkwürdigen, in kürzester Zeit in Erfüllung gegangenen Worten: „Wenn einst die Erde mit einem Netz von Eisenbahnen mit Telegraphenlinien überzogen sein wird, so wird dies Netz ähnliche Dienste leisten, als das Nervensystem im menschlichen Körper, theils die Bewegung theils die Fortpflanzung der Empfindungen und Ideen blitzschnell vermittelnd." Der 1836 auf der Generalversammlung der Leipzig-Dresdner Eisenbahngesellschaft gefaßte Beschluß einen Gauß-Weberschen Telegraphen anzulegen, kam wegen pecuniärer Hindernisse damals nicht zur Ausführung.*)

Steinheil hatte in Göttingen die Versuche gesehen und als er die für München bestellten Gauß'schen magnetischen Meßinstrumente in Empfang nahm, sprach Gauß gegen denselben den Wunsch aus, daß er dem galvanischen Telegraphen eine praktischere Gestalt geben möge. Dieser Aufgabe unterzog sich Steinheil, nachdem er im Winter 1836 noch eine wissenschaftliche Reise nach Altona und Paris, um am ersteren Orte die Toise von Bessel und am letzteren den Meter der Archive zu copiren, ausgeführt hatte, im Jahre 1837.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hatte man, nachdem die ungemeine Fortpflanzungsgeschwindigkeit der durch Reibung erzeugten Electricität erkannt worden war, die Reibungselectricität zur Telegraphie verwendbar zu machen gesucht. Es waren dabei 24 isolirte Drähte ausgespannt worden. Die Entdeckung der Berührungselectricität durch Volta 1793 führte 1808 Sömmering in München zur Construction eines telegraphischen Apparats mit 35 Leitungsdrähten, bei welchem die Zersetzung des Wassers als Zeichengeber benutzt wurde. Oersted's Entdeckung des Electromagnetismus (Winter 1819 zu 1820) eröffnete der electrischen Telegraphie neue und zwar vortheilhaftere Wege, auf denen der russische

*) Siehe Sartor. v. Waltersh. a. a. O. S. 61—65.

Staatsrath Schilling von Canstatt 1832 dahin gelangte, mit nur 2 Leitungsdrähten alle zum Telegraphiren erforderlichen Zeichen geben zu können, indem er eine Magnetnadel bald nach rechts, bald nach links ablenkte und diese Ablenkungen auf geeignete Weise combinirte. Gauß und Weber hatten nun 1833 die Inductionsströme in gleicher Weise mit nur 2 Leitungsdrähten zum Telegraphiren benutzt und zwar die Versuche zum ersten Male im Großen ausgeführt. 1837 unterzog sich nun, wie bereits angegeben wurde, Steinheil der Vervollkommnung dieses Gauß-Weber-schen Systems.

Der König Ludwig I. von Bayern ließ Steinheil einige 1000 Gulden anweisen. Die Academie in München und die Sternwarte in Bogenhausen wurden nun durch zwei isolirte Drähte als telegraphische Endpunkte verbunden. Die Drahtlänge betrug 30500 par. Fuß; der dazu verwendete Kupferdraht wog 210 Pfund. Außerdem verband ein 6000 Fuß langer Eisendraht Steinheils Wohnung in der Lerchenstraße mit der Academie und der Sternwarte, und ein 1000 Fuß langer Kupferdraht führte im Innern der Academie zu dem physikalischen Cabinette. Der Gauß-Weber'sche Apparat lag zu Grunde; aber Steinheil erregte den Inductionsstrom durch eine sogenannte magneto-electrische Maschine, deren Magnet aus einer Combination von 17 Hufeisenmagneten bestand, mit Armirung ungefähr 60 Pfund wog und fast 300 Pfund trug. Es gelang ihm, die Zeichen durch Anschlagen der Magnetnadeln an Glocken, für den Gehörsinn bemerkbar zu machen; dann brachte er es dahin, die Zeichen in Form einer Schrift mit eigenthümlichem Alphabet zu fixiren und endlich entdeckte er, — was besonders von Wichtigkeit geworden ist —, daß ein einziger Leitungsdraht zur Verbindung der Endstationen ausreicht.

Wir können hier auf das Technische der Steinheil'schen Verbesserungen nicht näher eingehen*); an dieser Stelle genüge die Bemerkung, daß die von Steinheil zuerst benutzte Schreibweise, ebenso wie das von demselben ausgedachte Alphabet, noch heutigen Tages im Princip sich behauptet haben, wenn auch mancherlei Modificationen hierin eingetreten sind. Namentlich hat Morse anerkannt, daß er durch Steinheil's Schreibmethode auf seinen Schreibapparat geführt worden sei.**)

Die Entdeckung, daß schon ein einziger Leitungsdraht bei dem electrischen Telegraphiren ausreichend sei, ist, da hierdurch die Anlage größerer electrischer Telegraphenlinien wesentlich erleichtert worden ist, eine der erfolgreichsten, und daher rechtfertigt es sich, auf das Geschichtliche derselben hier etwas näher einzugehen.

---

*) S. in dieser Beziehung Schellens Handbuch der theoretischen und praktischen Telegraphie „Der electrische Telegraph."

**) Steinheil selbst hielt über seinen Telegraphen einen Vortrag, welcher im Druck erschienen ist: „Ueber Telegraphiren, ins Besondere durch galvanische Kraft. Eine öffentliche Vorlesung, gehalten in der festlichen Sitzung der königl. bayerischen Academie der Wissenschaften am 25. August 1838. — Siehe auch in Schumachers astron. Jahrb. für 1839 S. 172.

Auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn, der ersten in Deutschland und damals wohl als ein Nürnberger Spielzeug bezeichnet, stellte Steinheil Versuche an, bei denen er die Schienen als Leitung benutzen wollte. Hierbei stellte es sich heraus, daß der electrische Strom durch die Erde von dem einen Gleise zu dem gegenüberstehenden hindurchdrang. Es konnten also nicht beide Gleise als die zwei Leitungsdrähte benutzt werden, wohl aber lag nun der Gedanke nahe, die Gleise selbst wenigstens als den einen zu benutzen. Da aber die Erde selbst den Strom von dem einen Gleise zu dem andern führte, so knüpfte sich daran unmittelbar der Schluß, daß die Gleise gar nicht nöthig seien, sondern daß das Erdreich selbst die Stelle des einen Leitungsdrahtes vertreten könne und so die Hälfte des Leitungsdrahtes erspart werde. Der Versuch bestätigte dies.

Steinheil selbst sagt:*) Man kann aus sogenannten schlechten Leitern, wie das Erdreich, das Wasser ꝛc., ebenso gut als aus den besten leitenden Metallen Conductoren herstellen, wenn man sie nur in demselben Verhältnisse dicker macht, als sie schlecht leiten.**) Gesetzt, Wasser leite 100000 mal schlechter als Kupfer, so kann von Wasser ein Leiter hergestellt werden, der nicht mehr Widerstand bietet, als der kupferne, wenn seine Durchschnittsfläche 100000 mal größer ist. Um aber so große Durchschnittsflächen des schlechten Leiters zu erhalten, ist es nur nöthig, die Enden des metallischen Theils der Leitung in Flächen (Metallplatten) von den erforderlichen Dimensionen ausgehen zu lassen und diese in Berührung mit dem metallischen Leiter zu bringen.

Hieraus ergiebt sich, daß der Widerstand des feuchten Erdreichs gleich Null werden muß, wenn man unendlich große Metallplatten in die nasse Erde legen könnte. Da jedoch die Platten in der Praxis nur eine sehr bedingte Größe haben und außerdem nicht immer in sehr nasse Erdschichten versenkt werden können, so folgt schon hieraus, daß der mittelst der Erdplatten durch die Erde dem Strome gebotene Widerstand nicht immer gänzlich verschwindet, jedenfalls aber auf eine im Verhältniß zu dem dünnen Metalldrahte ganz geringe Größe herabsinkt, in Folge dessen die Stärke des galvanischen Stromes in demselben Maße anwächst.

Man sieht hieraus, daß durch die Erdleitung nicht blos die Hälfte der metallischen Leitung gespart wird, sondern man auch an Stromstärke bedeutend gewinnt und mit kleineren Batterien operirt werden kann.

Im Herbste 1837 soll Steinheil zuerst den glücklichen Gedanken gefaßt haben, die Leitungsfähigkeit des feuchten Erdbodens zu benutzen. Mit bestem Erfolge wurde die Entdeckung bei dem Münchener Telegraphen zur Verwerthung gebracht. Der 3000 Fuß lange, oben näher bezeichnete eiserne Leitungsdraht wurde an beiden Stationen mit Kupferblechen von einigen Quadratfuß Fläche in Verbindung gesetzt und der zweite Leitungs-

*) Schellen a. a. O. § 58.

**) Nach dem Ohm'schen Gesetze steht der Leitungswiderstand eines Körpers im umgekehrten Verhältnisse seines Querschnitts.

draht von ebenfalls 3000 Fuß Länge durch die zwischen beiden Stationen liegende 3000 Fuß lange Erdschicht ersetzt.

Die deutsche Entdeckung blieb in gewohnter Weise*) in Deutschland unbeachtet; England und Amerika machten sich dieselbe zu Nutze und erst 11 Jahre später, im Jahre 1849, kehrte sie — kaum daß man sich des Ursprungs derselben erinnerte — in ihre Heimath zurück.

Ein zweiter wichtiger Punkt auf dem Gebiete der Telegraphie betrifft die 1846 von Steinheil zuerst angegebene und ausgeführte Construction eines Blitzableiters für Telegraphenleitungen.

Am 7. Juli 1838 erfolgte an dem Zeichengeber, welcher in Steinheils Zimmer stand und zu dem zwischen München und Bogenhausen errichteten Telegraphen gehörte, während eines Gewitters im Augenblicke eines heftigen Blitzes ein Knall, wie der einer Peitsche. Die Magnetnadel war hierbei so heftig gegen die eine Zeichenglocke geschlagen, daß die Drehungsspitze des Magnetstäbchens beschädigt worden war. Die nachtheiligen und gefahrvollen Einflüsse der atmosphärischen Electricität auf die Telegraphenleitung konnten nach diesem Vorfalle Steinheil nur anspornen, auf Mittel zu denken, diesen Einflüssen vorzubeugen. Es vergingen jedoch noch 8 Jahre ehe derselbe den Punkt erkannte, welcher einen Anhalt zur Abhilfe bot.

Es waren bereits an mehreren Telegraphen ähnliche Fälle, wie der eben erwähnte, eingetreten; aber nichts Besonderes war dabei aufgefallen und beobachtet. Als nun im Sommer 1846 eine Telegraphenlinie zwischen München und Nanhofen angelegt wurde, verspürten die hierbei beschäftigten Arbeiter schon bei sehr entfernten Gewittern, die in der Richtung der Drahtleitung nur tief am Horizonte als Wolkenbank sichtbar waren, bei Berührung des Drahtes von Zeit zu Zeit heftige Schläge. Bei dunkler Nacht sah man während eines entfernten Blitzes viele Funken in den Multiplicatorrollen von einer Windung zur anderen überspringen. Dabei war ein leises Knistern hörbar und die Funken zeigen sich so zahlreich, daß die Multiplicatorrolle in phosphorischem Lichte erschien. Rückten die Gewitterentladungen näher, so nahm die Erscheinung an Intensität zu. Blitze in der Nähe der Leitung erzeugten so kräftige Funken der Erdelectricität, daß das Ueberspringen derselben an den Multiplicatoren mit Knall verbunden war und das Zimmer erleuchtete.**)

Steinheil fiel bei dieser Gelegenheit besonders auf, daß die durch atmosphärische Electricität in dem Leitungsdrahte eingetretene electrische Erregung auf den Multiplicatorrollen sich lieber durch den kleinen Sprung von einer Drahtwindung zur andern entlade, als den Umweg durch den ganzen Multiplicatordraht nehme, was in Bezug auf den galvanischen Strom nicht der Fall war. Hieraus schloß er, daß die atmosphärische Electricität sich in dieser Beziehung wie Reibungselectricität verhalte. Reibungselectricität nämlich hat die Neigung in Funken überzuspringen und dabei stets den kürzesten Weg zu wählen, während die im galvanischen

*) S. Gaea 7. Jahrg. S. 1.

**) Schellen a. a. O. § 140.

Strome sich bewegende Electricität lieber auf einem auch noch so langen guten ununterbrochenen Leiter fortgeht, als über eine noch so kleine Unterbrechung hinweg springt, wenn dadurch auch der Weg zum Ziele abgekürzt werden würde.

Als dies feststand — und es muß anerkannt werden, daß Steinheil der Erste gewesen ist, welcher dies durchblickte, — so ergriff er auch sofort das rechte Mittel, dem Uebelstande abzuhelfen. Im Princip kam es darauf an, den Leitungsdraht zu unterbrechen und von den beiden Enden der Unterbrechung den Leitungsdraht zu einer Multiplicatorrolle zu führen. Der galvanische Strom wird dann durch die Multiplicatorrolle (Zeichengeber) gehen, die durch den Einfluß der atmosphärischen Electricität in dem Drahte erregte Electricität dagegen mit Vermeidung der Multiplicatorrolle an der Unterbrechungsstelle überspringen. Wenn auch später die Ausführung des telegraphischen Blitzableiters mannigfache Abänderungen erfahren hat, so bleibt dennoch Steinheil das große Verdienst der ersten Ausführung.*)

Die electrische Telegraphie hatte seit 1834 bereits eine ziemlich Ausdehnung erhalten, namentlich als 1844 der Morsesche Apparat zur Verwendung und zu immer allgemeinerer Anerkennung gelangt war. Im Jahre 1847 wurde in Deutschland zuerst zwischen Hamburg und Cuxhaven ein galvanischer Telegraph mit Morse-Apparat hergestellt. Steinheil erhielt von der bayerischen Regierung damals den Auftrag über den Stand der Telegraphie Bericht zu erstatten und wurde deshalb auf eine Rundreise durch Deutschland entsandt. Allein es war ihm**) nicht vergönnt, die Früchte seiner reichen Erfahrung auf diesem Gebiete seinem engern Vaterlande Bayern zu gut kommen zu lassen. Man hatte hier vielfach vergessen, selbst angefeindet, was Steinheil in dieser Sphäre geleistet, und so folgte er 1849 einem Rufe der österreichischen Regierung nach Wien, wo er zum Sectionsrath und Chef des Telegraphen-Departements im Handelsministerium ernannt wurde, und siedelte im Jahre 1850 mit Familie vollständig nach Wien über. Bei Steinheil's Berufung war es die Absicht des damaligen österreichischen Handels-Ministers v. Bruck rasch zu einem vollständigen Telegraphenlinien-System über alle Kronländer zu gelangen und das bis dahin in Oesterreich eingeführte unvollkommene Bain'sche System durch ein allgemein angenommenes zu ersetzen. Steinheil ging mit großem Eifer an diese Arbeit, bereiste persönlich einen Theil der Kronländer, entwickelte in beständigem Verkehr und Einverständniß mit dem genialen Bruck eine bedeutende administrative und organisatorische Thätigkeit und ehe zwei Jahre verstrichen, war die Aufgabe erfüllt. Oesterreich gab damals die Initiative zu den Conferenzen in Dresden und Wien, aus welchen unter Steinheil's thätigster Mitwirkung, der Oesterreich auf denselben vertrat, der deutsch-österreichische Telegraphen-Verein hervorging. Aber die Wirksamkeit Steinheil's in dieser Sphäre sollte nicht

*) Siehe Klein, Das Gewitter. Graz 1871, S. 146 u. ff.

**) Siehe Grunert's Arch. a. a. O.

von langer Dauer sein, denn Bruck schied schon 1851 aus dem Handelsministerium und hatte Baumgartner zum Nachfolger, der früher das Bain'sche System in Oesterreich eingeführt hatte. Damit mußte Steinheils Thätigkeit in dieser Sphäre aufhören; man wollte ihn zur Schadloshaltung zum Director der Porzellanfabrik ernennen; er dankte aber höflichst dafür und nahm einen ihm eben erwünscht kommenden Ruf des schweizerischen Bundesraths als Experte bei der Organisation und Herstellung des schweizerischen Telegraphenwesens an. Ende 1851 ging Steinheil nach Bern und nach 6 Monaten hatte die Schweiz 400 Stunden Telegraphenleitung mit mehr als 40 Stationen und etwa 80 Postbeamten, die in einem Lehrcursus vollständig eingeübt waren, welchen Steinheil's zweiter Sohn, Adolf, damals erst 19 Jahr alt, mit bestem Erfolg leitete. Da der Schweizer Bundesrath allen größeren Orten den Vortheil telegraphischer Verbindung zugestand, war Gelegenheit geboten, ein ganzes Netz von Telegraphenlinien anzulegen, wie es damals noch in keinem Lande bestand. Diese Organisation wurde nur möglich durch Einführung der Translatoren, welche Steinheil in Wien erfunden hatte.

Wegen der Unmöglichkeit nämlich den telegraphischen Leitungsdraht absolut zu isoliren, wirkten die galvanischen Ströme — selbst wo mit Relais gearbeitet wurde — nur bis auf eine gewisse Grenze in einer zum Betriebe ausreichenden Stärke. Mit den gewöhnlich benutzten galvanischen Apparaten war diese Grenze bei 50 bis höchstens 70 Meilen erreicht. Sollte nun auf Entfernungen telegraphirt werden, welche diese Grenze überschreiten, so blieb kein anderes Mittel übrig, als die Depesche zunächst bis zu einer innerhalb oder der am Ende der Grenze liegenden Station zu telegraphiren und von da ab in gleicher Weise weiter, bis die Bestimmungsstation erreicht war. Die hierzu bestimmten Stationen, wie solche z. B. zwischen Berlin und Brüssel in Minden und Cöln sind, werden Uebertragungsstationen genannt. Es liegt auf der Hand, daß dies Umtelegraphiren nicht nur zeitraubend ist, sondern auch leicht Veranlassung zu Irrungen geben kann. Schneller und sicherer mußte die Operation werden, wenn auf der Uebertragungsstation der die Depesche empfangende Schreibapparat selbst die Weiterbeförderung zur nächsten Station ausführt. Steinheil löste die schwierige Aufgabe in dem nach ihm benannten Translator.*)

Nachdem Steinheil seine Mission in Oesterreich und in der Schweiz vollendet hatte, stellte er sich dem König Max II. von Bayern wieder zur Disposition, wie er es diesem seinen hohen Gönner vor seinem Abgange nach Wien hatte versprechen müssen. In dem Steinheil gewidmeten Nekrologe (a. a. O.) heißt es: „Max II. empfing ihn mit offenen Armen und schuf ihm dann eine Stellung, wie sie Steinheil sich selbst wünschte. Er wurde wieder zum Conservator der mathematisch-physikalischen Sammlungen des Staats, jedoch ohne Professur ernannt und mit Titel und Rang eines Ministerialraths in den bayerischen Staatsdienst

*) Wegen der näheren Einrichtung s. Schellen a. a. O. § 116.

aufgenommen. Steinheil hatte sich nunmehr der besonderen Gunst von König Max zu erfreuen; er mußte ihm einen Cyclus von Vorträgen halten, wurde häufig zu Hof und in des Königs Abendcirkel gezogen. Seine freie, fast ganz unabhängige Stellung zog ihm mancherlei kleinliche Anfeindungen zu; Steinheil wußte sich aber darüber hinweg zu setzen. Ein besonderer Wunsch von König Max veranlaßte Steinheil im Jahre 1854 in München eine optisch-astronomische Werkstätte zu gründen, um durch diese zur Erhaltung des Ruhmes beizutragen, welchen Fraunhofer in dieser Beziehung Bayern erworben hatte. Obgleich schon in einem Alter stehend, in welchem sich viele von angestrengter Thätigkeit zurück zu ziehen pflegen, widmete sich Steinheil mit jugendlichem Eifer seinem jungen Institut und arbeitete vom frühesten Morgen an ohne Unterbrechung. Es gelang ihm denn auch bald demselben Ruf zu verschaffen."

Auf Steinheils Wirksamkeit an dem optischen Institute näher einzugehen, liegt außerhalb unseres Planes. Seit 1865 ist dies Institut im Besitze von Steinheils beiden Söhnen. In Bezug auf das, was Steinheil für die Telegraphie zu bedeuten hat, haben wir noch anzuführen, daß demselben wegen seiner hervorragenden Verdienste um die Entwickelung derselben auf Antrag der Bayerischen Academie der Wissenschaften und mit Genehmigung der beiden Kammern 1862 eine lebenslängliche Rente zuerkannt worden ist. Die Academie hatte eine Nationalbelohnung beantragt, aber bei dem seligen Bundestage war dazu keine Aussicht.

Mit Steinheils Arbeiten auf dem Gebiete der electrischen Telegraphie in inniger Verbindung steht die Erfindung der Zeit-Telegraphie. Professor Wheatstone wird häufig als derjenige angeführt, welcher zuerst die Einrichtung electrischer Uhren angegeben habe; aber sicher ist, daß Steinheil bereits im Jahre 1838 die Idee in München zur Ausführung gebracht hat, während Wheatstone erst in der Mitte des Jahres 1840 sich ein Patent auf Zeittelegraphen ertheilen ließ, wobei allerdings die Annahme begründet sein dürfte, daß derselbe von Steinheil's Arbeiten keine Kenntniß gehabt habe. Steinheil gebührt somit nicht nur die Ehre die Idee der Zeittelegraphie zuerst erfaßt, sondern dieselbe auch zuerst ausgeführt zu haben. Und was den Deutschen gebührt, das wollen wir uns nicht nehmen lassen.

Steinheil's Thätigkeit war eine sehr vielseitige. Namentlich auch auf dem Gebiete der Optik hat er sein Erfindungstalent bewährt. Musik trieb er mit Liebe, namentlich Kirchenmusik, so daß er selbst als Componist aufgetreten ist. Landschaftsmalerei beschäftigte ihn im vorgerückten Alter, als ob die Jugendliebe sich wieder geltend machen wollte. Ende August 1870 traf ihn das Unglück fast plötzlich zu erblinden. Er ertrug das traurige Loos ohne Klage; aber nicht lange sollte das Dunkel der Nacht ihn einhüllen; am 2. September legte er sich in Folge schlagflußähnlicher Erscheinungen und am 14. September ging er ein zu höherem Lichte.

Astronomischer Kalender für den Monat
October 1871.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z.—W.Z.	scheinb. AR	scheinb. D	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	—10 14,15	12 28 41,96	— 3 6 7,7	2 34 57,16	+11 27 6,9	14 21,9
2	10 33,27	12 32 19,34	3 29 25,3	3 22 23,67	15 43 57,6	15 7,4
3	10 52,06	12 35 57,05	3 52 40,6	4 10 50,76	19 17 49,4	15 54,2
4	11 10,52	12 39 35,10	4 15 53,4	5 0 32,32	22 0 23,5	16 42,3
5	11 28,61	12 43 13,50	4 39 3,2	5 51 26,70	23 44 40,2	17 31,6
6	11 46,32	12 46 52,30	5 2 9,6	6 43 16,81	24 25 20,4	18 21,6
7	12 3,64	12 50 31,49	5 25 12,4	7 35 34,18	23 59 16,9	19 11,6
8	12 20,53	12 54 11,10	5 48 11,2	8 27 46,93	22 26 0,5	20 1,1
9	12 36,99	12 57 51,16	6 11 5,7	9 19 29,19	19 47 52,6	20 49,9
10	12 52,98	13 1 31,67	6 33 55,3	10 10 28,70	16 10 2,8	21 37,9
11	13 8,50	13 5 12,66	6 56 39,9	11 0 50,39	11 40 24,0	22 25,6
12	13 23,53	13 8 54,15	7 19 18,8	11 50 55,96	6 29 35,2	23 13,6
13	13 38,04	13 12 36,15	7 41 51,9	12 41 20,75	+ 0 51 12,8	— —
14	13 52,03	13 16 18,68	8 4 18,7	13 32 49,14	— 4 57 55,3	0 2,7
15	14 5,49	13 20 1,73	8 26 38,7	14 26 7,97	10 37 52,9	0 53,9
16	14 18,39	13 23 45,34	8 48 51,6	15 21 56,82	15 46 16,9	1 47,8
17	14 30,74	13 27 29,52	9 10 56,9	16 20 33,98	19 59 56,2	2 45,0
18	14 42,50	13 31 14,28	9 32 45,2	17 21 40,97	22 57 47,7	3 44,8
19	14 53,67	13 34 59,63	9 54 43,2	18 24 14,57	24 24 47,7	4 46,0
20	15 4,24	13 38 45,59	10 16 23,3	19 26 38,59	24 15 14,4	5 46,6
21	15 14,19	13 42 32,17	10 37 54,3	20 27 14,90	22 33 48,7	6 44,9
22	15 23,50	13 46 19,39	10 59 15,6	21 24 55,82	19 33 30,6	7 39,6
23	15 32,15	13 50 7,26	11 20 27,0	22 19 17,95	15 31 46,3	8 30,7
24	15 40,13	13 53 55,81	11 41 28,0	23 10 36,19	10 46 59,6	9 18,7
25	15 47,43	13 57 45,05	12 2 18,2	23 59 28,88	5 36 32,7	10 4,2
26	15 54,01	14 1 35,00	12 22 57,4	0 46 44,48	— 0 16 6,0	10 48,4
27	15 59,88	14 5 25,68	12 43 25,0	1 33 12,92	+ 5 0 15,2	11 16,2
28	16 5,01	14 9 17,09	13 3 40,7	2 19 40,06	9 59 44,2	12 32,1
29	16 9,38	14 13 9,26	13 23 44,2	3 6 44,45	14 30 36,9	13 1,2
30	16 12,98	14 17 2,20	13 43 35,0	3 54 53,71	18 22 7,0	13 47,6
31	—16 15,80	14 20 55,93	—14 3 12,8	4 44 21,23	+21 24 37,1	14 35,4

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	α Andromeda. AR	+D	α Pegasus. AR	+D	Polarstern. AR	+D
7	0h 1m 45,98	28° 22′ 59,7″	22h58m22,53s	14° 31′ 1,0″	1h12m 34,90s	88° 37′25,2″
17	0 1 45,97	28 23 1,3	22 58 22,46	14 31 1,7	1 12 35,03	88 37 29,0
27	0 1 45,92	28 23 2,7	22 58 22,37	14 31 2,2	1 12 33,90	88 37 32,9

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
October 3. 5h 0,8m	74 ε Stier	3—4. Größe
„ 5. 20 39,5	27 ε Zwillinge	3. „
„ 7. 0 30,6	77 ϰ Zwillinge	3—4. „
„ 9. 19 11,1	30 η Löwe	3—4. „
„ 16. 14 52,3	8 β¹ Scorpion	3. „
„ 16. 17 32,2	14 ν Scorpion	4. „
„ 22. 4 32,7	43 ϰ Steinbock	4. „
„ 30. 12 48,7	74 ε Stier	3—4. „

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Merkur.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 5	11 41 4,93	+ 3 49 31,6	22 46,3
10	12 7 30,91	+ 1 19 22,0	22 53,1
15	12 37 27,12	— 1 58 16,0	23 3,3
20	13 8 26,17	5 33 16,1	23 14,6
25	13 39 31,84	9 7 41,4	23 25,9
30	14 10 33,38	—12 31 39,0	23 37,3

Venus.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 5	11 40 21,41	— 5 46 44,2	22 45,6
10	11 34 59,07	4 5 24,5	22 20,5
15	11 33 19,05	2 41 3,7	21 59,2
20	11 35 20,95	1 39 51,6	21 41,5
25	11 40 45,52	1 3 50,4	21 27,2
30	11 49 6,09	— 0 25 31,3	21 15,8

Mars.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 5	16 14 37,59	—22 26 30,9	3 19,9
10	16 29 53,62	23 3 24,3	3 15,4
15	16 45 26,77	23 35 6,8	3 11,3
20	17 1 15,69	24 1 16,5	3 7,4
25	17 17 18,50	24 21 33,0	3 3,7
30	17 33 33,36	—24 35 38,9	3 0,3

Mittlerer Berliner Mittag.

Jupiter.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 9	7 58 53,48	+20 49 23,6	18 48,4
19	8 3 9,66	20 38 36,5	18 13,2
29	8 6 16,14	+20 30 59,1	17 36,9

Saturn.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 9	18 17 44,78	—22 50 40,3	5 7,2
19	18 20 15,26	22 50 46,7	4 30,3
29	18 23 20,76	—22 50 20,8	3 54,0

Uranus.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 9	8 13 1,22	+20 29 40,5	19 2,5
19	8 13 54,12	20 27 15,9	18 24,0
29	18 14 25,00	+20 26 1,0	17 45,1

Neptun.

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
Oct. 7	1 27 22,01	+ 7 24 12,5	12 24,7
19	1 26 6,92	7 16 54,1	11 36,2
31	1 24 52,81	+ 7 2 9,7	10 47,6

Mondphasen.

Oct. 4	22^h	Mond in Erdferne.
6	6 $25,2^m$	Letztes Viertel.
13	19 12,9	Neumond.
16	17	Mond in Erdnähe.
20	12 47,9	Erstes Viertel.
27	21 7,7	Vollmond.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Eintritte in den Schatten.)

October	4.	18^h	33^m	$59,5^s$
„	6.	13	2	17,2
„	13.	14	55	25,6
„	20.	16	48	32,4
„	22.	11	16	48,2
„	27.	18	41	38,5
„	29.	13	9	54,3

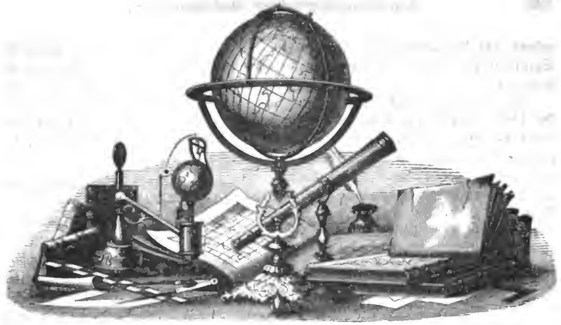
2. Mond. (Eintritte in den Schatten).

October	6.	10^h	48^m	$36,9^s$
„	13.	13	24	58,1
„	20.	16	1	20,0
„	27.	18	37	42,3

Planetenconstellationen.

October	1.	15^h	Merkur im Perihel.
„	2.	23	Merkur in größter westl. Elongation 17° 56′.
„	4.	21	Merkur mit Venus in Conjunction in Rectascension.
„	7.	10	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	7.	17	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	11.	16	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	12.	15	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	16.	0	Neptun in Opposition mit der Sonne.
„	17.	13	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	18.	22	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	22.	7	Jupiter in Quadratur mit der Sonne.
„	24.	15	Uranus in Quadratur mit der Sonne.
„	26.	20	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Ueber die absoluten Lichtquantitäten der Fixsterne. Von Herm. J. Klein. Untersuchungen über die absoluten Lichtmengen der Fixsterne, d. h. über das wahre Verhältniß der Menge des von ihnen ausgesandten Lichtes zu derjenigen unserer Sonne, können nur dann mit einiger Aussicht auf wissenschaftlichen Erfolg angestellt werden, wenn einestheils die Verhältnisse der scheinbaren Lichtmengen der einzelnen Sterne mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden, ferner die wahren Entfernungen dieser Sterne genügend bekannt sind und schließlich, wenigstens für einen derselben, directe photometrische Vergleichungen mit der Sonne vorliegen. Diese sämmtlichen Bedingungen finden sich gegenwärtig nur zum Theile realisirt, das Problem ist daher für jetzt bloß annähernd lösbar.

Die größten Schwierigkeiten bot die photometrische Vergleichung zwischen der Sonne und den Fixsternen, wenigstens ist dieselbe erst unlängst in befriedigender Weise ausgeführt worden.

Versuche, das Licht der Sonne photometrisch mit demjenigen der Fixsterne zu vergleichen, gehen zurück bis auf Huygens. (Cosmotheoros, deutsche Ausgabe. Zürich 1767. S. 199 u. ff.) Dieser berühmte Physiker fand, als er den Durchmesser der Sonne mittels einer feinen Oeffnung in der Deckplatte einer 12 Fuß langen Röhre und eines davor gesetzten Glaskügelchens bis auf $^1/_{27664}$ verkleinerte, den Glanz dieses hellen Punktes an Intensität dem Lichte des Sirius gleich. Hiernach müßte die Sonne 27664 mal weiter entfernt sein als gegenwärtig, um dem Auge so hell als Sirius zu erscheinen und das scheinbare Helligkeitsverhältniß beider ist 765,000,000 : 1.

Der scharfsinnige John Michell hat sich gleichfalls an dem hier behandelten Probleme versucht (Philos. Transactions for 1767). Er findet unter der Annahme, daß der Saturn alles auf ihn fallende Sonnenlicht reflektire, das Helligkeitsverhältniß dieses Planeten zur Sonne durch eine einfache physikalisch-mathematische Betrachtung wie 1 : 48,000,000,000. Da der Planet Saturn im Durchschnitt aber in derselben Winkeldistanz von der Sonne sichtbar wird wie die Fixsterne 1. Größe, so kann man ihn diesen im Durchschnitt an Glanz gleich annehmen. Hiernach würde also das Licht der Sonne sich zu demjenigen eines Sternes 1. Größe wie 48,000,000,000 : 1 verhalten, wenn die Annahme gestattet wäre, daß Saturn alles auffallende Licht reflectirte. So lange man aber über das Reflexionsvermögen dieses Planeten nichts Bestimmtes weiß, ist das angegebene Verhältniß unrichtig. Wie schwankend diese Bestimmung ist, erkennt man auch daraus, daß Lambert, von gewissen Voraussetzungen über die Reflexionsfähigkeit des Saturn aus-

gehend, das Verhältniß der Helligkeit des Saturn zur Sonne zu 1:180,000,000,000 berechnete.

Wollaston verglich (Phil. Trans. for 1829 Part I) das Licht der Sonne mit demjenigen des Sirius, indem er das durch Reflexion von einer mit Quecksilber gefüllten Thermometerkugel erzeugte sternartige Sonnenbild mit dem auf ähnliche Weise erzeugten Bilde einer Kerzenflamme und dieses mit dem Sterne verglich. Obgleich der berühmte Physiker alle mögliche Sorgfalt anwandte, so sind seine 7 Vergleichungen doch sehr von einander abweichend. Nimmt man an, daß die Thermometerkugel alles auffallende Licht reflectirte, so ergibt sich im Mittel das Helligkeitsverhältniß

$$\frac{\text{Sonne}}{\text{Sirius}} = 11{,}800{,}000{,}000.$$

Nimmt man aber, was wahrscheinlicher, einen Verlust von 0,6 des Lichtes bei der Reflexion an, so wird das angegebene Verhältniß etwa wie 1 : 2,000,000,000, jedenfalls ist die Unsicherheit dieses Resultats eine bedeutende.

Sir John Herschel hat bei seinem Aufenthalte am Cap aus 11 Vergleichungen zwischen Vollmond und α Centauri das Helligkeitsverhältniß beider wie 27,400 : 1 gefunden. (Abh. d. Münch. Akad. 1852). Die Untersuchungen von Steinheil (Abh. d. Münch. Akad. 1834) ergaben für das Verhältniß der Helligkeit des Mondes zu derjenigen von α Bootis den Werth 17,510 : 1. Vergleicht man dieses Ergebniß mit demjenigen von Herschel und erinnert sich, daß α Centauri beträchtlich heller ist wie α Bootis, so erkennt man, daß beiden Beobachtungsresultaten wenig oder gar kein Werth beizulegen ist, so daß ein Zurückgehen von der Helligkeit des Vollmondes auf diejenige der Sonne sich nicht lohnt.

Bessere Ergebnisse liefern einige Beobachtungen von Olbers. Nach den Reductionen von Seidel und unter Berücksichtigung der von Zöllner ermittelten lichtreflectirenden Kräfte der Planeten *) hat man, nach Olbers, folgende Werthe:

Die Lichtstärke von α Lyrae verhält sich zur Lichtmenge der Sonne wie

	Vergleichsterne
1 : 19,000,000,000	Aldebaran u. Mars.
1 : 22,000,000,000	Wega "
1 : 38,600,000,000	" u. Jupiter.
1 : 60,000,000,000	Sirius "
1 : 100,000,000,000	Prokyon u. Saturn.

Mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen erhält man im Mittel

$$\frac{\text{Sonne}}{\text{Wega}} = 26{,}000{,}000{,}000.$$

Die genauesten Untersuchungen in Bezug auf das Helligkeitsverhältniß der Sonne hat 1864 Zöllner angestellt (vgl. Phot. Unters. p. 124). Im Mittel ergab sich aus 11 Abenden zwischen Sept. 4. und Dec. 12. des genannten Jahres:

$$\frac{\text{Sonne}}{\text{Capella}} = 55{,}760{,}000{,}000$$

mit einem wahrscheinlichen Fehler von 5 Procent dieses Werthes. Da Zöllner im Mittel seiner Beobachtungen (von 1862 bis 1864) die Helligkeit von Wega = 0,972 derjenigen von Capella findet, so ergibt sich, daß die Bestimmung des Verhältnisses von Sonne zu Wega durch Olbers um die Hälfte unrichtig ist. Nicht minder abweichend sind die Resultate, zu welchen Bond gelangte (vgl. On the relative brightness of the Sun and Moon, On the Result. of photom. exp. upon the light of the Moon and of the Planet Jupiter. Cambridge 1863). Derselbe findet die Intensität des Sonnenlichtes =

5,970,000,000mal	dem	Lichte	von	α	Canis majoris.
18,924,000,000	"	"	"	"	α Centauri.
24,946,000,000	"	"	"	"	α Lyrae.
25,586,000,000	"	"	"	"	α Orionis.
52,000,000,000	"	"	"	"	α Virginis.
52,000,000,000	"	"	"	"	α Aquilae.
74,303,000,000	"	"	"	"	α Pisc. austr.

*) Vergl. Klein, Handbuch der Himmelsbeschreibung I. Bd. S. 109.

Die bedeutende Abweichung dieser Werthe von denjenigen, die aus dem Resultate Zöllners folgen, liegt hauptsächlich darin, daß Bond das Verhältniß

$$\frac{\text{Sonne}}{\text{Vollmond}} = 470{,}980 \text{ und}$$

$$\frac{\text{Vollmond}}{\text{Jupiter}} = 6430$$

findet, während Zöllner dieselben genauer bestimmte:

$$\frac{\text{Sonne}}{\text{Vollmond}} = 618{,}000 \text{ und}$$

$$\frac{\text{Vollmond}}{\text{Jupiter}} = 8850.$$

Hält man sich an die Zöllner'sche Bestimmung des Helligkeitsverhältnisses zwischen Sonne und Capella, setzt diesen Stern an Helligkeit der Wega gleich (Zöllner findet ihn etwas heller, Seidel etwas schwächer als α Lyrae) und benutzt im Uebrigen Seidels Helligkeitsmessungen, die sich sämmtlich auf Wega als Helligkeitseinheit beziehen, so erhält man folgende Tafel der absoluten Leuchtkraft der Sterne, die direct photometrisch bestimmt und deren Parallaxen gemessen worden sind:

	Lichtmenge.	Parallaxe.	Leuchtkraft im Verhältniß zur Sonne.
Sirius	4,285	0,"193	88,0
Wega	1,000	0, 261	11,2
Arktur	0,794	0, 127	37,6
Capella	1,000	0, 046	360,5
Polaris	0,126	0, 076	16,7
ι gr. Bär	0,048	0, 133	2,1

Für die übrigen Sterne, deren Parallaxen innerhalb gewisser Grenzen bekannt sind, liegen keine directen photometrischen Messungen vor. Bloß für α Centauri lassen Sir John Herschels astrometrische Versuche ein annäherndes Resultat ableiten, wonach die scheinbare Lichtmenge dieses Sterns gleich 1,5 derjenigen von α Lyrae ist. Man ist sonach gezwungen, für die anderen Sterne, deren Helligkeiten bloß nach Größenordnungen geschätzt sind, ein indirectes Verfahren anzuwenden und die photometrischen Bestimmungen des mittleren Helligkeitsverhältnisses der aufeinander folgenden Größenklassen zu benutzen. Nimmt man dieses mit Zöllner zu 0,231 an und betrachtet den Polarstern als Normalstern 2. Größe, so hat man

	Größe.	Parallaxe.	Leuchtkraft im Verhältniß zur Sonne.
α Centauri	1.	0,"913	0,60
61 Cygni	5.	0, 511	0,005
34 Groombridge	8.	0, 307	0,00016
70 p Ophiuchi	4.	0, 162	0,22

Vergleicht man diese Zahlen untereinander, so findet man, daß die hellsten Sterne des Himmels nicht allein scheinbar, sondern auch in Bezug auf ihre absolute Leuchtkraft, als sehr glänzende Fixsterne bezeichnet werden müssen, während die Sterne von stärkerer Eigenbewegung nur eine geringe specifische Leuchtkraft, aber eine größere Parallaxe besitzen. Unsere Sonne ist demnach in nächster Nähe von lichtschwächeren Fixsternen umgeben; sehr glänzende Sterne befinden sich erst in größeren Abständen von ihr, durch den Raum hier und da zerstreut. Dieses Resultat kann gegenwärtig als eines der sichersten und interessantesten der Stellarastronomie betrachtet werden.

Die Gleichzeitigkeit von Nord- und Südlichtern ist aus gewissen Theorien des Polarlichtes gefolgert, aber bisher nur in einzelnen Fällen nachgewiesen worden. Herr Professor Heis in Münster, der sich seit Jahren um die Erforschung der Polarlichter hochverdient gemacht, hat den Director des Observatoriums zu Melbourne in Australien (37° 49′ 55″ südl. Breite, $9^h 39^m 54{,}8^s$ östl. L. v. Gr.) zu einer Zusammenstellung der dort beobachteten Südlichter aufgefordert und hat hiernach eine Vergleichung mit den in Europa vom 1. Januar 1870 bis zum 21. Februar 1871 beobachteten Nordlichtern ausgeführt.

1870. Januar. Dem Südlichte am 8. Januar zu Melbourne entspricht das Nordlicht am 8. zu Oxford, Liverpool, Cockermouth und North-Shields. Den magnetischen Störungen am 3. und 4. entsprechen die an denselben Tagen in Rom beobachteten Störungen; am 3. Januar wurden Nordlichter beobachtet im Piemontesischen, in Frankreich und in England.

Nordlicht am 4. in England zu Wisbech.

Februar. Dem am 1. Februar 8 bis 10^h in Melbourne gesehenen Südlichte entsprechen die an vielen Orten Europa's an demselben Tage gesehenen Nordlichter in Münster, Peckeloh, Lennep, in Upsala (5^h 50 bis 13^h), Petersburg, Paris, London ꝛc.

Den magetischen Störungen am 11. in Melbourne entsprechen die Nordlichter an demselben Tage in Upsala, sowie in England.

März. Den magnetischen Störungen in Melbourne am 21. entsprechen die magnetischen Störungen in Rom am 22. sowie die Nordlichter in England zu Little Wratting, Stonyhurst und York.

April. Dem Südlichte am 5. April zu Melbourne entsprechen die an vielen Orten Europa's beobachteten Nordlichter desselben Tages.

Den magnetischen Störungen am 23. in Melbourne entsprechen die Störungen der Magnete in Rom, sowie die Nordlichterscheinungen in Papenburg an demselben Tage.

Mai. Dem Südlichte am 20. in Melbourne entspricht das prachtvolle Nordlicht zu Münster, das auch zu Mannheim, Paris und London gesehen wurde an demselben Tage, sowie die starke magnetische Störung in Rom und zu München.

Juni. Den magnetischen Störungen in Melbourne am 13. 14. 16. und 17. entsprechen die magnetischen Störungen in Rom an denselben Tagen.

Juli. Den magnetischen Störungen am 5. und 28. zu Melbourne entsprechen die Störungen in Rom an denselben Tagen.

August. Dem Südlichte am 22. August in Melbourne entspricht das Nordlicht am 21. in Volpeglino bei Tortona in Italien.

Den magnetischen Störungen in Melbourne am 3. 7. 19. 20. 21. und 23. entsprechen die gleichzeitigen Störungen der magnetischen Instrumente in Rom. Mit der magnetischen Störung am 7. fällt zusammen das Nordlicht in Upsala. Mit der Störung am 19. das in Münster und in Carthaus bei Dülmen. Mit der am 20. das Nordlicht in Münster, Groningen, Leipzig und Upsala.

September. Dem Südlichte am 21. zu Melbourne entspricht das gleichzeitige Nordlicht in Upsala, sowie die magnetische Störung in Rom. Dem Südlichte am 24. zu Melbourne entspricht das gleichzeitige Nordlicht in Carthaus bei Dülmen, Groningen, Danzig, Prag, Kremsmünster, Moncalieri, in Wien und Stockholm. An demselben Tage des 24. wurden bedeutende Störungen der magnetischen Instrumente in Rom und in Kremsmünster beobachtet.

Dem Südlichte am 25. zu Melbourne entspricht das Nordlicht in Carthaus, Danzig, Peckeloh, Weisenheim, Schleswig, Hamburg, Upsala.

Der magnetischen Störung am 26. in Melbourne entspricht das Nordlicht in Lichtenberg, Weisenheim, Upsala.

Dem Südlichte am 30. zu Melbourne entspricht das Nordlicht an demselben Tage in Upsala und Lichtenberg.

October. Dem Südlichte am 31. October zu Melbourne entspricht das Nordlicht an demselben Tage in England, sowie das am vorhergehenden Tage in Westphalen und England.

Dem Südlichte am 25. zu Melbourne entspricht das prachtvolle Nordlicht, welches an vielen Orten Deutschlands, Englands, Rußlands, Schwedens, Italiens, Griechenlands und der Türkei an demselben Tage gesehen wurde.

Dem Südlichte am 26. zu Melbourne entspricht das Nordlicht desselben Tages in Hamburg, Lichtenberg, Keitum, Athen, England.

Den magnetischen Störungen in Melbourne am 1. entspricht das Nordlicht in Peckeloh, Upsala und in England, sowie die magnetischen Störungen an demselben Tage.

Den magnetischen Störungen in Melbourne am 15. entsprechen die gleichzeitigen magnetischen Störungen in Rom, sowie die Nordlichterscheinungen in Upsala.

Den magnetischen Störungen in Melbourne am 24. entsprechen die starken magnetischen Störungen in Rom sowie die prachtvollen Nordlichter desselben Tages in Deutschland, Rußland, England, der Türkei, Griechenland bis zur Insel Sicilien.

November. Das Südlicht vom 9. November zu Melbourne von Mitternacht bis zur Morgendämmerung entspricht auf die Stunde dem bei hellem Vollmondschein in Schleswig am Abend des 8. gesehenen Nordlichte und den magnetischen Störungen in Rom am 8. und 9.

Den Südlichtern am 15., 17. und 18. zu Melbourne entsprechen die Nordlichter am 14., 17. und 18. in England.

Dem starken Südlicht am 19. zu Melbourne entspricht das gleichzeitige Nordlicht in Münster, Upsala und England.

Dem Südlichte am 23. zu Melbourne entspricht das Nordlicht in England vom 22. und 23.

Dem Südlichte vom 24. entspricht das Nordlicht in Upsala, vom 25. das in England.

Die magnetischen Störungen in Rom am 19., 20., 23., 24., 25. und 29. fallen zusammen mit den Südlichtern an denselben Tagen, sowie die magnetischen Störungen in Rom am 10., 22. und 27. mit denen von Melbourne an denselben Tagen; außerdem fällt das Nordlicht am 22. in England und am 27. in Brünn mit den gleichzeitigen magnetischen Störungen in Melbourne zusammen.

December. Dem Südlichte am 16. und 17. 2^h Morgens in Melbourne entspricht das Nordlicht in Peckeloh, Keitum und in England.

Dem Südlichte am 17. in Melbourne entpricht das gleichzeitige Nordlicht in Münster, Schleswig, Breslau und in England.

Die magnetische Störung am 22. zu Melbourne fällt zusammen mit dem Nordlichte am 22. zu Schleswig.

1871. Januar. Den Südlichtern am 3. und 13. zu Melbourne entsprechen die magnetischen Störungen in Rom an demselben Tage, und dem Südlichte am 13. entspricht das Nordlicht an demselben Tage in Münster, Breslau, Cöln, Schleswig.

Dem Südlichte am 15. zu Melbourne entspricht das Nordlicht in Breslau und Schleswig am 15.

Dem Südlichte am 20. in Melbourne entspricht das Nordlicht am 19. in Thurso.

Februar. Dem Südlichte am 12. Febr. in Melbourne entspricht das Nordlicht am 12. in Münster, Breslau, an der Westküste Englands und in Italien, sowie das Nordlicht am 13. früh 3^h in Rom.

Die magnetischen Störungen in Melbourne am 4. entsprechen den magnetischen Störungen in Rom an demselben Tage.

Den magnetischen Störungen am 5. in Melbourne entspricht das Nordlicht zu Breslau.

Den magnetischen Störungen am 9. zu Melbourne entspricht das Nordlicht zu Cleve und Thurso.

Neue Theorie des Hagels. Von Grafen L. v. Pfeil. Jeder Winter führt in den Waldungen, zumal in denen des Gebirges ein physikalisches Phänomen herbei, welches ein Genuß für den Landschafter, und ein Schrecken für den Forstmann ist.

Kalte und trockene Nordostwinde erstarren die Zweige und Nadeln der Bäume mehrere Grade unter den Gefrierpunkt. Dreht sich dann der Wind, verbreiten sich Nebel durch den Wald, so schießen Eisnadeln um die erkälteten Zweige an, und umgeben sie, oft mehrere Zoll dick, mit einem regelmäßigen Mantel aus lockeren Krystallen. Der Wald blüht und strahlt in weißem Juwelenschmuck von ungewohntem Glanze. Dieses ist der Duftanhang, der den Landschafter mit Recht entzückt.

Bisweilen fällt auf den Duftanhang Schnee, der Wind schüttelt die Bäume, und die schöne Erscheinung geht ohne Nachtheil vorüber.

Oftmals aber ist der Verlauf ein anderer. Ein Thauwind folgt dem Nebel. Die wärmeren und feuchteren Dünste bilden ihren Niederschlag als Glatteis auf und zwischen den Eisnadeln, welche die Zweige umgeben, auf und in dem darauf niedergefallenen Schnee. Nun belasten centnerschwere Eismassen die Aeste und die Bäume, und zahlreiche Wipfel, selbst mannsdicke Stämme, zerbrechen unter der gewaltigen Last.

Das ist der Duftanhang, welcher den Forstmann in Schrecken setzt.

Wir haben hier gleichsam eine Hagelbildung in horizontaler Richtung, nur sind die Hagelkörner bis zur Last von Centnern gewachsen, weil sie unter stunden- und tagelanger Einwirkung entstanden sind.

Untersuchen wir die Bildung des eigentlichen sogenannten Hagels, so finden wir, daß dieselbe in ganz ähnlicher Weise, nur in vertikaler Richtung, und in kürzerer Zeit Statt findet. Wir wissen aus dem Anblick derjenigen Gebirge, welche der Schneelinie sich nähern, oder sie überschreiten, daß in allen Klimaten und in jeder Jahreszeit in den höheren Schichten der Atmosphäre zuweilen Schnee fällt. Berührt derselbe nach und nach tiefere und wärmere Schichten, so wird er entweder aufthauen und als kalter Regen herabstürzen, oder aber, er wird einen Theil seiner Schneebildung behaupten. Ist letzteres der Fall, so wird er bei seinem Herabfallen, indem er wärmere und feuchtere Luftschichten berührt, die Dünste dieser Schichten in und an den Schneeflocken niederschlagen, die verdichteten Dünste werden den Schnee theils lösen, theils seine Zwischenräume ausfüllen. Das Produkt wird ein unvollkommenes, mehr oder minder mit Schneeresten durchsetztes Eis sein. Wir sehen dasselbe als Hagelkörner in allen ihren verschiedenen, inneren und äußeren Strukturen herabstürzen.

Um Hagel zu bilden, ist nur nöthig, daß ein sehr kalter Körper durch wärmere Schichten fällt. So hat man auf Island Hagel beobachtet, dessen Kern vulkanische Asche war.

Es kommen häufig verwüstende Hagelfälle vor, wobei viele Hagelkörner zu größeren Massen zusammen gefroren sind. Ja man will Hagelfälle beobachtet haben, sie sind im Kosmos angeführt, wo fallende Eisstücke die Länge von 8 Zoll, ja die Größe von Mühlsteinen, von Elephanten gehabt haben sollen. Nimmt man auch an, die Phantasie, der Indier zumal, habe bedeutend übertrieben, so scheint gleichwohl so viel festzustehen, daß Hagelfälle vorkommen, bei denen die Größe der einzelnen Eisstücke aus einem einfachen Herabfallen von Schneeflocken durch wärmere Luftschichten nicht hinreichend erklärt wird.

Doch läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit wohl annehmen, daß solche außerordentliche Hagelfälle entstehen, wenn fallender Hagel von Wirbelwinden ergriffen wird.

Es ist eine noch hier und da auftauchende Meinung *), Hagel falle nicht im Winter, oder nicht des Nachts. Ich selbst habe Hagel im Winter und in der Nacht sehr oft beobachtet. Dagegen habe ich allerdings noch niemals Hagel bei einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt wahrgenommen. Sollte dergleichen in seltenen Fällen vielleicht beobachtet worden sein, was ich nicht weiß, so würde das Vorkommen auf wärmere Luftströme in der

*) Biot widerlegt sie in seiner Physik.

oberen Atmosphäre über kälteren in der tieferen schließen lassen.*)

Man hat bemerkt, daß größere Hagelkörner nur in den gemäßigten Klimaten vorzukommen pflegen. In höheren Breiten treten nur ganz kleine auf, sogenannte Graupeln, und in den Tropengegenden verschwindet der Hagel, sehr seltene Fälle vielleicht ausgenommen, gänzlich.

Die Erklärung hiervon hat keine Schwierigkeiten, wenn man erwägt, daß die Schneewolken in den höheren Breiten zu tief ziehen, als daß fallender Schnee sich in größere Hagelkörner verwandeln könnte, während in den niederen Breiten der fallende Schnee in der Regel gänzlich aufthaut, ehe er den Boden erreicht. Nur in den gemäßigten Klimaten können größere Schneeflocken, ohne als Schnee herabzukommen, und ohne gänzlich aufzuthauen, durch wärmere Luftschichten von größerer Tiefe fallen.

Bei fallendem Hagel nimmt man stets wahr, daß, wie natürlich, das Thermometer rasch fällt. Indeß hatte ich nur ein einziges Mal Gelegenheit, das Fallen bis unter den Gefrierpunkt zu beobachten. In dem Augenblick, wo das Thermometer 0° zeigte, war der Hagelfall in einen Schneefall verwandelt. Die Beobachtung wurde in einer Meereshöhe von 1570′ Rhl. gemacht. Das Datum habe ich leider nicht aufgeschrieben.

Es ist merkwürdig, daß die Erklärung eines so häufigen Vorkommens wie der Hagel ist, so lange den Scharfsinn der Gelehrten vergeblich in Athem halten konnte. Schon der Umstand allein, daß die Hagelkörner unregelmäßig sind, hätte auf den Gedanken führen müssen, daß man nicht mit einer primairen, sondern mit einer secundairen Erscheinung zu thun hatte.

*) Dergleichen dürfte wohl vornehmlich des Nachts vorkommen, wenn die am Boden erwärmte Luft in die Höhe steigt, und durch kalte Luftströme aus der leeren Atmosphäre ersetzt wird. Steigt man in Gebirgen des Nachts bergan, so empfindet man deutlich die wärmere Temperatur der höheren Lagen. So ergreifen auch die ersten Fröste stets zuvörderst die Pflanzen in der Tiefe (etwa das Kartoffelkraut) und später erst die höher liegenden.

Ueber den Lago d'Ansanto in der Provinz Principato Ulteriore des ehemaligen Königreiches Neapel berichtet Herr H. Wolf, der denselben besuchte, an die k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. Wir entnehmen diesen Berichte das Nachfolgende:

„Der Lago d'Ansanto, wie ihn die Anwohner nennen, oder Lacus Amsancti, wie ihn v. Hoff nennt, ist eine Mofette, die in der Linie der vulkanischen Spalte liegt, aus welcher die Eruptionsmassen des Monte Vultur im Osten und des Vesuv im Westen des Apennins emporstiegen.

Diese Spalte durchschneidet die Rudisten- und Nummuliten-Kalkzüge des Apennins, sowie die diesen Zügen aufliegenden Maciguo- und Albareseschichten.

In dieser jüngeren Gesteinsgruppe des Apennins liegt der Lago d'Ansanto oder die Mofette. Das anstehende Gestein ist ein weißer Quarzsandstein, in dem einzelne größere Quarzkörner und Thongallen eingebettet sind, über welche sich eine erhärtete Schlammmasse ausbreitet, welche wie vulkanischer Tuff oder Traß aussieht und zahlreiche Schwefel und Gyps-Ausblühungen zeigt. Es ist diese Schlammmasse das Produkt der Mofette, welche in regenreicher Zeit größere Wassermengen enthält und alle Spalten und Klüfte in dem Sandstein erfüllt. Die Gasexhalationen bestehen vorzüglich aus Kohlensäure, nach Brocchi auch aus Wasserstoffgas, welche mit großer Heftigkeit ausströmen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst am 25. Mai 1869 waren die Wassermengen des Lago d'Ansanto zum größeren Theil vertrocknet, bis auf einen kleinen Tümpel in einem kraterförmigen Loch, auf welchem Schlammblasen in der Größe von 1′ Durchmesser und Höhe in großer Zahl und heftig quirlend im Kreise herumtrieben. Die bei weitem größte Menge des Gases trat aber in der Nähe des Tümpels aus einer 3″ breiten senkrechten Spalte trocken und mit solcher Heftigkeit aus dem Gestein hervor, daß hingeworfene Gegenstände 15′—20′ weit zurückgeschleudert wurden. Es ist gefährlich in diesem Rayon sich zu bücken, um Gegenstände aufzuheben; denn als ich versuchte meinen zurückgeschleuderten Hut mit den

Händen zu ergreifen, kam mein Mund, 2′ über dem Boden schon in die Kohlensäureschichte, in welcher plötzlich die Besinnung mir zu schwinden begann.

Ich mußte den Versuch, den Hut mit der Hand zu ergreifen, aufgeben. Die Gase treten mit solchem Geräusche aus dieser Spalte empor, wie die gepreßte Luft aus dem Hochofengebläse. Im Rayon dieser trockenen Gasausströmungen zeigt sich loser Quarzsand verstreut, der dem anstehenden Gesteine entnommen ist; demselben sind aber in großer Menge beigemengt Bruchstücke von Krystallen des Augites, Olivins und Sanidins, die nur von den in der Tiefe liegenden Eruptivgesteinen stammen können und, von den Gasströmen emporgerissen, an die Oberfläche ausgestoßen und von Winden weiter verstreut werden.

Die Gase waren zur Zeit meiner Anwesenheit kalt, nicht über 14° R., wie sie es zu sein pflegen,-wenn sie durch Wasser, welches die Wärme absorbirt, austreten. Ob sie auch immer so gewesen seien, möchte ich bezweifeln nach den traßartigen Gesteinen, die die Spalte des Lago d'Ansanto begleiten. Die Zeit meines Aufenthaltes an dieser hoch interessanten Stelle — ich konnte nicht mehr wie eine halbe Stunde verwenden — reichte natürlich nicht hin, um genauere Studien über die weitere Verbreitung dieser Vorkommnisse oder über die Genesis der Mineralien auch nur zu versuchen.

Daß der Lago d'Ansanto zu verschiedenen Zeiten seine Ausdehnung ändert, bezeugt nicht nur die Ausdehnung seiner Schlammproducte, sondern auch die Thiere, welche dessen Grundfläche zur Zeit seiner Trockenheit überschreiten, durchkriechen, überfliegen wollen; sie gelangen dann in die kohlensäurereiche Atmosphäre, aus welcher sie nicht mehr entkommen, sondern als Leichen liegen bleiben, daher der Name dieses Ortes.

Auch die Umwohner dieser Mofetten gehen nie einzeln über diese Stellen, sie haben eine heilige Scheu.

Schon die alten Römer widmeten, sehr bezeichnend, der Juno Mephitis an dieser Stelle einen Tempel, welcher später in christlicher Zeit wahrscheinlich einer dem San Pancrazio geweihten Kapelle weichen mußte, von welcher die nächst liegenden Häuser den Namen noch führen.

Ich glaube hier die Ansicht aussprechen zu sollen, daß dieses Phänomen, welches wir heute nur an einzelnen Punkten der erwähnten vulkanischen Spalte finden, einst viel allgemeiner im Lande verbreitet war, und daß die ersten Besiedler desselben die Thalpunkte, wo der giftige Hauch herrschte, sorgfältigst mieden und lieber die freien Höhenpunkte aufsuchten, um sich da festzusetzen.

Alle Orte des Landes liegen fast ausnahmslos an Gipfelpunkten der die Thäler begrenzenden Kämme und bestehen länger als 2000 Jahre. Insofern als die erwähnte Naturerscheinung allgemeiner einst verbreitet und maßgebend bei der Wahl der Wohnplätze der ersten Besiedler des Landes war, verdient sie auch die Aufmerksamkeit der Anthropologen.

Zu dem Lago d'Ansanto gelangt man von Neapel aus bis zur Provinzial-Hauptstadt Avellino mittelst Eisenbahn in vier Stunden. Von Avellino über Pratola und Venticane zieht die Straße durch eine reich bebaute Landschaft gegen Ariano.

Dieser gegen Nordost verlaufende Straßenzug schneidet das Vallone del Passo di Mirabella bei der Taverne del Passo (Mitte des Weges zwischen Mirabella und Grotta Minarda), und bei dieser Taverne zweigt sich eine Straße gegen Südost in der Richtung nach Frigento, Gesualdo und Villa Magna ab; Orte die als Stationspunkte gewählt werden können, um den Lago d'Ansanto mittelst Führer zu erreichen. Ich wählte Frigento als Nachtstation, weil von dort die Straße noch weiter gegen Rocca San Felice führt, an welcher man die Einzelgehöfte von St. Pancrazio trifft, wo man immer gefällige Begleiter findet zu dem nur mehr 1 Miglie gegen Süden entfernten Lago d'Ansanto. Dieser Punkt ist von Frigento aus zu Fuß in zwei Stunden zu erreichen. Die Fahrzeit von Avellino bis Frigento beträgt 6—8 Stunden."

Ueber die Vegetation der Barabinzkischen Steppe berichtet die „Flora“ noch v. Middendorff folgendes: Für die Baraba zwischen dem Irtysch und Obj unter 53 bis 57° N. Br. — bekannter unter dem Namen Barabinzen-Steppe — ist nach A. v. Middendorff (Mém. de l'Acad. des sciences de St. Petersbourg, 7. ser. T. XIV. Nr. 9) die Bezeichnung „Steppe“ anticipirt, denn wenn auch die Steppenbrände, die für die Bodencultur nöthig sind, verheerend auf die Wälder gewirkt haben, so ist trotzdem die Baumvegetation doch noch häufig genug, so daß jener Name nicht gerechtfertigt ist. Weber das Klima, noch eine zu große Dürre des Bodens wehren hier dem Baumwuchs; der Boden ist eben so sehr für die Birke, wie für den Ackerbau geeignet. Die übrige Vegetation schildert Middendorff wie folgt: Die Uferränder des Omj-Flusses sind auf eine Breite von 1/2 bis 2/3 Klafter von dem etwas schmutzigen Dunkelgrün eines bis 3 Fuß hohen Riedgrases eingefaßt. Dann folgt in einem dichten und fast reinem Bestand eine schilfartige Festuca, welche dem Wanderer bis zum Knie reicht, so daß die Aehren der samentragenden Schosse kaum mit der hoch ausgestreckten Hand erreicht werden können. Inmitten dieser saftgrünen Felder von Festuca stehen vereinzelt spitzblättrige Weidenbüsche, 3 bis 4 Klafter hoch, überall die Spuren der Brände an sich tragend. Zum oberen Rande des Uferhanges hin mischen sich andere riesige Süßgräser, Lolium, Bromus und Avena-Arten unter die Festuca; hier und da guckt wohl auch ein Weidenröschen mit seinen zierlichen Blättern hervor. Auf der Steppe selbst findet man ein Grasmeer, das kaum zu 1/3 aus wirklichen Gräsern besteht, indem hier die verschiedenartigsten Kräuter von riesigem Wuchse emporgeschossen sind. Spierstauden, Sedum dem Telephium ähnlich, aber 2 1/2 Fuß hoch, Wachtelweizen, die als Unkraut wuchernde rosenrothe Schafgarbe, Goldruthe und eine sehr häufige Rose, 3 1/2 Fuß hoch, gleichwie viele andere Pflanzen, welche hier und dort durch Lathyrus, vorzugsweise aber durch eine Wicke unter einander verwebt sind, daß man es nach kaum hundert mühsam zurückgelegten Schritten aufgeben muß, sich durch dieses umstrickende Gewirre Bahn brechen zu wollen. Ueber diesen Kräuterfilz hervor ragen aber noch die rothen Köpfe einer gleichmäßig ausgestreuten Sanguisorba, die rothen und gelben Blumenköpfe zahlreicher hoher Syngenesisten, Nesseln, deren Gipfel über die emporgestreckten Hände eines Mannes hinausragen, Heracleum von 8 1/2 Fuß Höhe u. dgl. mehr. In weiter Ferne sieht man einzelne Waldinseln. Etwas weniger üppig findet man die Vegetation auf den Erhebungen in dieser Steppe. Hier wachsen auch aromatische Kräuter, wie Origanum, Geranium, Tanacetum, Doldengewächse; stellenweise findet man auch treffliche Partien von üppigem Roth- und Inkarnatklee, Delphinien ꝛc.

Orangenhaine. Freih. v. Maltzan hat auf seinen weiten Reisen in Europa und Asien die merkwürdige Beobachtung gemacht, daß auf den Inseln wie auf den Continenten die fruchtbarsten und größten Orangenhaine sich stets an den Westküsten befinden. In Neapel, in Portugal, auf der Insel Majorka, deren schöner Orangenwald von Puerto de Soller große Aehnlichkeit mit dem herrlichen Orangenhaine von Milis auf der Insel Sardinien zeigt — immer war es die Westküste, welche diesen reichen Segen hervorbrachte. Auch in einzelnen Gegenden Asiens fand M. dies bestätigt, z. B. bei Jaffa in Palästina. An Ostküsten sind M. solche Pflanzungen unbekannt und an der Nordküste kamen sie nur in Afrika vor, und selbst da, wie z. B. in Tetuan, nicht unmittelbar am Meere. Ja, was noch viel auffallender erscheinen muß, selbst an den Südküsten kennt M. kein Beispiel von großen Orangenpflanzungen. So ist z. B. der Süden von Sicilien nichts als ein Getreideland; den Orangenbaum sucht man hier vergebens, während er im Westen üppig gedeiht. Das provençalische, allerdings an einer Südküste gelegene Nizza kann nicht als Beispiel gelten, denn die dortigen Orangen werden in vielen Jahren gar nicht reif. Den Grund dieser Ausschließ-

lichkeit sucht M. in der milden Feuchtigkeit der Westwinde, welche der Orangencultur ungleich günstiger seien als die kalten Nord- und Ostwinde, und selbst als die heißen, aber versengenden Südwinde. (Flora.)

Gespinnste und Gewebe in den Pfahlbauten. In der Februarversammlung 1870 des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen sprach Herr Dr. Max Weigert (in Berlin) über die Producte der Spinnerei und Weberei, welche in den Pfahlbauten aufgefunden wurden. Nach ihm steht es fest, daß bereits in den zur Steinzeit bewohnten Bauten Flachs in ausgedehntem Maaße cultivirt und zu den verschiedensten Gespinnsten, Schnüren, Seilen ꝛc. verarbeitet worden sei. Es seien zahlreiche Stücke solcher Gespinnste, sowie Massen von Spinnwirteln aus Stein und Thon vorhanden. Reste von Geflechten, die zu Matten, Decken und Gewändern gedient haben, zeigten die weitere Verarbeitung dieser Gespinnste durch die Kunst des Flechtens, während zahlreich aufgefundene Webesteine, neben Ueberbleibseln von unzweifelhaft durch Weben hergestellten Stoffen, bewiesen, daß auch die Arbeit des Webens bereits bekannt gewesen sei. Diese wurde auf einem Webestuhle mit vertical stehender Kette ausgeführt, der durch sinnreiche Ergänzung jetzt als reconstruirt gelten kann. Die Untersuchungen über die Uranfänge sind geeignet, wichtige Aufschlüsse über die Culturentwickelung des Menschengeschlechtes im Allgemeinen zu geben, indem von den beiden im Alterthum angewandten Systemen des Webestuhls, dem mit horizontal ausgespannter Kette und dem mit senkrecht stehender Kette, in frühester Zeit das erstere Indien und Egypten eigenthümlich gewesen, während das zweite bei den graeco-italischen Völkern in Gebrauch war — ein Beweis, daß die europäische Cultur von Afrika und Asien erst zu einer Zeit beeinflußt worden, da sie selbst schon ansehnlich vorgeschritten war.

Spuren einer vorhistorischen menschlichen Thätigkeit im südwestlichen Sibirien. Hierüber hat Oberst von Pischke der Isis zu Dresden folgende Mittheilungen gemacht: „Das Altaigebirge nebst den angrenzenden Steppengegenden des südwestlichen Sibiriens befand sich ursprünglich im Besitze von Nomadenstämmen, bekannt unter dem Namen Tschuden, deren Abstammung der finnischen Race zugeschrieben wird. Es mag dahin gestellt sein, ob die Urbewohner Sibiriens dieselben Tschuden waren, deren Existenz aus einer späteren, mehr entwickelten Kultur hervortritt; es ist jedoch bemerkenswerth, daß auch im Bestande der Bewohner Sibiriens sich die Hauptabschnitte einer vorhistorischen Zeit in den Ueberresten des Stein-, Bronze- und Eisenalters kennzeichnen, welche sämmtlich durch einige beifolgende Gegenstände repräsentirt sind.

Zu den ältesten Ueberresten einer menschlichen Thätigkeit gehören die Steingeräthe Nr. 1 und 2, von welchen das erste fast vollkommen erhalten ist. Es besteht aus einem Grünstein und bietet eine große Aehnlichkeit mit dergleichen Vorkommnissen des nördlichen Europa's, wovon sich zahlreiche Exemplare in dem scandinavischen Museum Kopenhagens befinden. Die an den beiden schmalen Seiten des Steins eingekerbten Vertiefungen deuten auf das Anheften einer, wahrscheinlich hölzernen Klammer, deren Verlängerung eine Handhabe dargeboten hat. Bemerkenswerth ist, daß mehrere solcher Steine zugleich mit den, zwar abgesondert liegenden, hölzernen Stielen gefunden wurden, von welchen letztere sich in fast ganz unverändertem, ursprünglichem Zustande befinden, die mit den Steinen zusammen zu bergmännischen Zwecken Verwendung gefunden haben. Dieselben werden in dem Alterthumsmuseum der Stadt Barnaul aufbewahrt. Vorliegende Steine sind mit den übrigen vor sechs Jahren 1½ Meilen von der Kupfergrube Belonssowsk in einem alten Tschudenbau gefunden, dessen Gegenwart durch das zufällige Durchwühlen eines mit Rasen und Buschwerk bedeckten Hügels verrathen wurde und welcher bei genauer Prüfung

sich als die zur Grube gehörige Halde erwies.

Bei dem Wegräumen dieser Halde, deren einzelne Stücke aus reichhaltigem Leberkupfererz bestanden, fand sich eine mit Schutt angefüllte schachtartige Vertiefung, aus deren Sohle in 40 Fuß Tiefe ein elliptisch geformter Querschlag sich erstreckte, in dessen Versatz sich die eben erwähnten Gegenstände vorfanden. Diese neue Fundgrube erhielt den Namen Tschudack und besteht aus einem 8 bis 14 Fuß mächtigen Gange vortrefflicher Kupfererze.

Als Repräsentanten des späteren Bronze- und Eisenalters befinden sich unter Nr. 3 zwei eiserne und eine kupferne Pfeilspitze, mehrere platten- und knopfartige, künstlich geformte Bronzestücke, welche zu einem Sattel- und Riemenzeuge gehörten, ein Bleiring und eine chinesische Münze. Diese Gegenstände sind bei einer bergmännischen Grubenarbeit 1844 in der Nähe der Grube Zmeinogorsk in einem alten Grabe gefunden, welches das vollständig erhaltene Gerippe eines Pferdes eines wahrscheinlich mongolischen Kriegers enthielt; zu letzterem Schlusse veranlaßt nämlich das chinesische Münzstück.

Einer verhältnißmäßig noch jüngeren Culturzeit dürften angehören, Nr. 4:

a) vier Stückchen geschmolzenes Kupfer,
b) 15 kleine Ringe nebst einem Knopf von Kupfer,
c) Fragmente eines eisernen Nagels und einer kleinen Schraube aus Silber.
d) Bruchstück eines kupfernen Meisels oder anderen Instrumentes,
e) Pyritkrystalle frisch und in Brauneisenerz verwandelt und ein Stück Rotheisenerz aus einer Goldwäsche in der Kirgisensteppe,
f) Spinell ꝛc.,

die aus einem, seit mehreren Jahren im Betriebe stehenden Seifenwerke des Oberst Saburoff in der Kirgisensteppe stammen, 75 Werst ($10^1/_3$ Meile) vom Irtisch und der Festung Ustkamenogorsk entfernt, wo sie bei der Ausgrabung der goldhaltigen Sandschicht in einer Tiefe von 5 Arschinen (oder 10 Fuß) aufgefunden wurden.

Wenn man die sehr einförmige Beschaffenheit des diluvialen, mit Rasen bedeckten Steppenbodens, bisher entblößt von jeder stätigen Bevölkerung, in Betracht zieht, ferner bedenkt, daß auf der Fläche, welche gegenwärtig zur Goldgewinnung in Angriff genommen ist, auch nicht eine Spur von früheren Ausgrabungen oder einer Bodenstörung vorhanden war, so ist die Auffindung der erwähnten Gegenstände in einer Tiefe von 10 Fuß, in einer compacten thonhaltigen Sandschicht sehr räthselhaft und dürfte nur durch Einschwemmung in einen hier zufällig vorhandenen Bodenriß erklärbar sein."

Passivität des Zinns. Man weiß vom Eisen, daß es starke Salpetersäure etwa vom sp. Gew. 1,42 nicht zersetzt; daß diese Zersetzung dagegen bei einer Säure von etwa 1,3 und geringerem spec. Gewicht lebhaft stattfindet; daß man diese Zersetzung jedoch verhindern, d. h. das Eisen in den sogenannten passiven Zustand versetzen kann, wenn man es mit einem entschieden negativen Elemente (Kohle, Platin) in Contact bringt. Aehnliches findet bei Wismuth und Nickel statt, während es bis jetzt nicht gelungen ist, andere Metalle in den passiven Zustand überzuführen.

Hr. Dr. Schönn hat nun (Pharmac. Centralhalle für Deutschland 12. Jhrg. Nr. 20, Berlin 18. Mai 1871) gefunden, daß in einer Salpetersäure vom spec. Gew. 1,42, welche vom Zinn mit Heftigkeit zersetzt wird, das Zinn passiv wird, wenn man dasselbe in vollkommen blankem Zustande mit blankem Platindraht in der Weise umwickelt, daß eine hinreichende Anzahl von Berührungspunkten beider Metalle erhalten wird. Bei schwächerer Salpetersäure blieben die Versuche resultatlos. — Die Erscheinung beim Zinn erscheint somit der beim Eisen parallel, nur daß beim Zinn die Ziffern des spec. Gewichts höher als beim Eisen werden.— Es eröffnet sich hier ein für die Passivität nicht unwichtiges Verhältniß. H. E.

Areal und Bevölkerung des deutschen Reiches, mit denen der übrigen europäischen Großstaaten verglichen, von Dr. Petermann. Das Areal des deutschen Reichs stellt sich auf 9627,213 Quadratmeilen, nach Hinzurechnung des Elsaß und Deutsch-Lothringens (273,9 Q.-M.) auf 9901 Q.-M., die Bevölkerung 1867 auf 38,509,663 Einwohner, beziehungsweise 40,148,209. Der Größe nach steht das deutsche Reich hinter dem europäischen Rußland (100,285 Q.-M.) und der österreichisch-ungarischen Monarchie (10,780 Q.-M.) zurück, ist nur wenig größer als Frankreich ohne Elsaß und Deutsch-Lothringen (9588 Q.-M.); mit Elsaß und Deutsch-Lothringen wäre Frankreich = 9861,39 Q.-M. — etwas größer als das deutsche Reich, ohne jene Gebietstheile = 9627,218 Q.-M., aber erheblich größer als Großbritannien mit Irland (5732 Q.-M.) und Italien mit Rom (5576 Q.-M.). In der Einwohnerzahl wird das deutsche Reich von dem europäischen Rußland übertroffen (1863 bis 1866: 69,379,500 Einwohner); Frankreich mit Elsaß und Deutsch-Lothringen hat (1866) nur 38,067,548 Einwohner (ohne Elsaß und Deutsch-Lothringen nur 36,428,094 Einwohner, also noch immer weniger, als das deutsche Reich ohne Elsaß und Deutsch-Lothringen), Oesterreich-Ungarn (1869) 35,943,592, Großbritannien und Irland (1870) 30,838,210, Italien mit Rom (1869) 26,470,000 Einwohner. In einem andern Artikel berechnet Prof. Petermann das Areal und die Bevölkerung der zur Zeit unter deutscher Verwaltung stehenden französischen Gebietstheile, wie folgt: General-Gouvernement Lothringen 524,97 Q.-M., 1,658,706 Einwohner, und zwar Departement Maas 113,11 Q.-M., 301,653 Einwohner; Vogesen 110,42 Q.-M., 418,998 Einwohner; Haute-Saone 96,98 Q.-M., 317,706 Einwohner; Haute-Marne 112,96 Q.-M., 259,096 Einwohner; Arrondissement Nanzig, Toul, Luneville des Meurthe-Departements 69,94 Q.-M., 296,742 Einwohner; Arrondissement Briey des Mosel-Departements 21,56 Q.-M., 64,51 Einwohner; General-Gouvernement in Rheims 692,07 Q.-M., 2,432,776 Einwohner (und zwar Departement Aisne 133,5 Q.-M., 565,025 Einwohner; Ardennen 95,03 Q.-M., 320,864 Einwohner; Marne 148,57 Q.-M., 390,809 Einwohner; Seine-et-Marne 104,18 Q.-M., 354,400 Einwohner; Aube 109 Q.-M., 261,951 Einwohner; Seine-et-Oise 101,77 Q.-M., 533,727 Einwohner); Elsaß 273,89 Q.-M., 1,638,546 Einwohner, zusammen 1490,93 Q.-M., 5,730,028 Einwohner, oder beinahe den sechsten Theil Frankreichs. Dem Flächeninhalt nach entspricht das unter deutscher Verwaltung stehende Gebiet einem rechtsrheinischen Ländercomplex, welcher die Rheinprovinz, Westfalen, Hessen-Nassau, das Großherzogthum Hessen, die Pfalz, die Bezirke Karlsruhe und Mannheim (zusammen 1499,7 Q.-M.) umfaßt, der aber ungleich dichter (9 Millionen Einwohner) bevölkert ist.

Die Städte Nordamerika's mit über 20,000 Einwohnern. Nach dem Census des Jahres 1870 zusammengestellt von Robert v. Schlagintweit. Der bisherige langjährige Gesandte Preußen's zu Washington, Freiherr F. v. Gerolt, dessen unermüdetes Bestreben, die Wissenschaft zu fördern, sich als ein ebenso segensreiches erwies, wie seine von ihm zu allgemeinem Bedauern aufgegebene diplomatische Thätigkeit, hatte die Güte, mir wenige Tage vor seiner gegen Ende des Mai erfolgten Abreise aus Amerika, eine Liste sämmtlicher Städte der Union zu übersenden, deren Einwohnerzahl 20,000 Seelen übersteigt. Wenn auch der bis jetzt noch nicht veröffentlichte amtliche Bericht der Volkszählung hie und da eine kleine Abweichung von den hier mitgetheilten Daten enthalten mag, so sind doch diese als die genauesten und zuverlässigsten anzusehen, die wir bis jetzt über die Ergebnisse des jüngsten nordamerikanischen Census besitzen.

In der nachstehenden Tabelle ist zur Vergleichung die Einwohnerzahl, die jede Stadt im Jahre 1860 hatte und deren seitherige von mir berechnete Zu- oder Abnahme, in Procenten ausgedrückt, beige-

fügt. Nur die zwei Städte New-Bedford im Staate Massachusetts und Savannah im Staate Georgia zeigen in ihrer Bevölkerung seit 1860 eine Abnahme, die beziehungsweise 33.99 und 9.24 Procent beträgt, während zwischen 1860 und 1870 um mehr als 100 Procent zugenommen haben:

Chicago,
Cleveland,
Jersey City,
Kansas City,
San Francisco,
Scranton,
Toledo.

Gegenwärtig haben die Vereinigten Staaten von Amerika:

14	Städte mit über	100,000	Einwohnern.
25	" " "	50,000	"
43	" " "	30,000	"
52	" " "	25,000	"
67	" " "	20,000	"

Alphabetische Zusammenstellung der nordamerikanischen Städte mit über 20,000 Einwohnern.

Laufende Nummer.	Name der Stadt.	Name des Staates.	Einwohnerzahl 1870.	Einwohnerzahl 1860.	Zunahme in Procenten.	Bevölkerungs-Rang.
1	Albany	New York . . .	69,422	62,367	11.31	20
2	Alleghany City .	Pennsylvania .	53,181	28,702	85.29	23
3	Baltimore . . .	Maryland . . .	267,354	212,418	25.86	6
4	Boston	Massachusetts . .	250,526	177,840	40.87	7
5	Brooklyn . . .	New York . . .	396,300	266,661	48.62	3
6	Buffalo	New York . . .	117,715	81,129	45.10	11
7	Cambridge . .	Massachusetts .	39,624	26,060	52.05	32
8	Camden	New Jersey . .	20,045	14,358	39.61	65
9	Charleston . .	South Carolina	48,956	40,522	20.81	26
10	Charlestown . .	Massachusetts . .	28,323	25,065	13.00	46
11	Chicago	Illinois . . .	298,983	109,260	173.64	5
12	Cincinnati . .	Ohio	216,239	161,044	34.27	8
13	Cleveland . . .	Ohio	92,846	43,417	113.85	15
14	Columbus . . .	Ohio	33,745	18,554	81.87	37
15	Covington . . .	Kentucky . . .	24,505	16,471	48.78	53
16	Davenport . . .	Iowa	20,042	11,267	77.88	66
17	Dayton	Ohio	32,579	20,081	62.19	39
18	Detroit	Michigan . . .	79,580	45,619	74.44	18
19	Elisabeth . . .	New Jersey . .	20,838	11,567	80.15	62
20	Evansville . .	Indiana . . .	22,830	11,484	98.80	59
21	Fall River . . .	Massachusetts . .	26,786	14,026	90.97	48
22	Harrisburg . .	Pennsylvania .	23,109	13,405	72.39	57
23	Hartford . . .	Connecticut . .	37,180	29,152	27.54	33
24	Indianapolis .	Indiana . . .	36,565	18,611	96.[illegible]7	34
25	Jersey City . .	New Jersey . .	81,744	29,226	179.70	17
26	Kansas City . .	Missouri . . .	32,260	4,418	627.66	40
27	Lancaster . . .	Pennsylvania .	20,233	17,603	14.94	63
28	Lawrence . . .	Massachusetts . .	28,921	17,639	63.96	44
29	Louisville . . .	Kentucky . . .	100,754	68,233	47.66	14
30	[illegible]	Massachusetts . .	40,928	36,827	11.14	30

Laufende Nummer.	Name der Stadt.	Name des Staates.	Einwohnerzahl 1870.	Einwohnerzahl 1860.	Zunahme in Procenten.	Bevölkerungs-Rang.
31	Lynn	Massachusetts . .	28,233	18,083	56.13	47
32	Manchester . . .	New Hampshire	23,536	20,107	17.05	56
33	Memphis . . .	Tennessee . . .	40,226	22,628	77.77	31
34	Milwaukie . . .	Wisconsin . . .	71,499	45,246	58.02	19
35	Mobile	Alabama . . .	32,084	29,258	9.66	41
36	Nashville . . .	Tennessee . . .	25,872	16,988	52.30	50
37	New Bedford .	Massachusetts . .	21,320	32,300	33.99*)	60
38	New Haven . .	Connecticut . .	50,840	39,267	29.47	25
39	New Orleans . .	Louisiana . . .	191,322	168,675	13.46	9
40	Newark	New York . . .	105,078	71,941	46.06	13
41	New York . . .	New York . . .	926,341	805,658	14.98	1
42	Oswego	New York . . .	20,910	16,816	24.35	61
43	Quincy	Illinois	24,054	13,718	75.35	55
44	Paterson . . .	New Jersey . .	33,582	19,586	71.46	38
45	Peoria	Illinois . . .	25,787	14,045	83.60	52
46	Philadelphia . .	Pennsylvania .	674,022	565,629	19.16	2
47	Pittsburg . . .	Pennsylvania .	86,235	49,217	75.22	16
48	Portland . . .	Maine	31,414	26,341	19.26	42
49	Providence . .	Rhode Island .	68,906	50,666	36.00	21
50	Reading . . .	Pennsylvania .	33,932	23,162	46.50	36
51	Richmond . . .	East Virginia .	51,087	37,910	34.76	24
52	Rochester . . .	New York . . .	62,385	48,204	29.42	22
53	St. Louis . . .	Missouri . . .	310,864	160,773	93.36	4
54	St. Paul . . .	Minnesota . . .	20,031	10,401	92.59	67
55	Salem	Massachusetts . .	24,117	22,252	8.38	54
56	San Francisco .	Californien . .	149,473	56,802	164.71	10
57	Savannah . . .	Georgia . . .	20,233	22,292	9.24*)	64
58	Scranton . . .	Pennsylvania .	35,093	9,223	280.49	35
59	Springfield . .	Massachusetts . .	26,703	15,199	75.69	49
60	Syracuse . . .	New York . . .	43,051	28,119	53.10	28
61	Toledo	Ohio	28,547	13,768	107.34	45
62	Trenton . . .	New Jersey . .	22,874	17,228	32.77	58
63	Troy	New York . . .	46,471	39,236	18.44	27
64	Utica	New York . . .	25,798	22,529	14.51	51
65	Washington . .	Distr. v. Columbia	109,204	61,122	78.67	12
66	Wilmington . .	Delaware . . .	30,841	21,258	45.08	43
67	Worcester . . .	Massachusetts . .	41,105	24,960	64.68	29

*) Abnahme.

Ernährungsversuche mit Brod am Hund und Menschen hat unlängst Herr Gustav Meyer (Zeitschrift für Biologie, Band VII, Heft 1) angestellt.

Als allgemeines Ergebniß der Versuche läßt sich der Satz hinstellen, der übrigens auch schon anderweit vielfach betont worden ist: Aus chemischen Analysen allein läßt sich der Nährwerth eines Nahrungsmittels nicht feststellen, sondern nur aus dem Versuche an Menschen und Thier.

Die Ernährungsversuche mit Menschen wurden mit Horsford-Liebig-schem Roggenbrod*), mit Münchener Roggenbrod**), mit Semmel und mit oldenburgischem Schwarzbrod (Pumpernickel) angestellt.

Beim Genuß des Horsford-Liebigschen Brodes wurden 11,5 Procent trockner Koth von der Trockensubstanz des Brodes entleert, 32,4 Procent des im Brod enthaltenen Stickstoffs, 38,1 Procent der verzehrten Aschenbestandtheile.

Beim Münchener Roggenbrod betrug der trockene Koth 10,1 Procent des eingeführten trocknen Brodes, der Stickstoff des Kothes 22,2 Procent des Stickstoffs der Nahrung, die Asche 30,5 Procent der eingeführten Asche.

Bei der Semmel (weißem Weizenbrod) betrug der Koth 5,6 Procent des verzehrten trockenen Brodes, der Stickstoff im Koth 19,9 Procent des eingeführten, die Asche 30,2 Procent der eingenommenen.

Endlich beim Pumpernickel betrug der Koth 19,2 Procent des verzehrten trockenen Brodes, der Stickstoff im Koth 42,3 Procent des eingeführten, die Asche 96,6 Procent der eingenommenen.

Diese Zusammenstellung ergiebt, daß das feine Weizenbrod bei weitem am verdaulichsten ist, daß von ihm sehr wenig unverdaut die Verdauungswerkzeuge verläßt und verhältnißmäßig am meisten dem Organismus zu gute kommt, während bei dem kleiehaltigen Pumpernickel am meisten ungenutzt in den Koth übergeht. Im auffälligen Gegensatze hierzu steht, daß der junge Mann, mit welchem die Versuche angestellt wurden, bei dem Genuß des Brodes immer ein bedeutendes Hungergefühl hatte, das nur bei dem Pumpernickel nicht eintrat, obgleich hiervon doch am wenigsten verdaut wurde. Es läßt sich dies vielleicht dadurch erklären, daß bei der leichteren Verdaulichkeit des Weißbrodes, bei dem sich das Hungergefühl am stärksten zeigte, die Verdauungsthätigkeit am schnellsten, beim Pumpernickel am langsamsten verlief.

Die Erfahrung, daß das Weißbrod das nahrhafteste sei, läuft der bei uns allgemein gültigen Annahme von der größeren Nahrhaftigkeit des Schwarzbrodes direkt entgegen, und selbst v. Liebig hat zu wiederholten Malen darzuthun gesucht, daß es für die Nahrhaftigkeit des Brodes besser sein würde, die stickstoffreiche Kleie mit in das Brod zu verbacken. Diese Versuche, wie auch die wenig bekannten Versuche von Poggiale (Compt. rend. 1853, Bd. 37) haben aber dargethan, daß von den Stickstoffsubstanzen in der Kleie vom Menschen und vom Hunde wenig oder nichts verdaut wird, wogegen die pflanzenfressenden Thiere, welche auch ältere Cellulose zum Theil verdauen, damit auch die Stickstoffsubstanzen der Kleie assimiliren. Der Mensch verdaut nur ganz junge Cellulose, wie sie in frischen Gemüsen genossen wird, worüber wir S. 87 des diesjährigen Wochenblattes eine Mittheilung gebracht haben.

Berechnet man nun aber die Preise der verschiedenen Brodsorten, um festzustellen, bei welcher die billigste Ernährung stattfindet, so ergiebt sich nach Gustav Meyer nachstehendes Verhältniß:

Um 1000 Grm. trockenes Horsford-Liebigbrod in die Säfte zu bringen, müssen bei 11,5 Procent Verlust 1130 Grm. trockenes, 2069 Grm. frisches Brod genossen werden, welche 18½ Kreuzer kosten.

Für Münchener Roggenbrod mit 10,2 Procent Verlust stellen sich die Zahlen auf 1112 Grm. trockene = 2071 Grm. frischer

*) Bekanntlich wird dies Brod ohne Sauerteig hergestellt und durch Kohlensäure gelockert, die aus doppelt kohlensaurem Natron und saurem phosphorsaurem Kalk mit Magnesia unter Zusatz von Chlorkalium bereitet wird.

**) Aus kleiefreiem Roggenmehl und geringen Sorten Weizenmehl.

Substanz zum Preise von 11²/₃ Kreuzer, mit Weißbrod bei 5,6 Verlust auf 1059 trockene = 1774 frischer Substanz für 35 Kreuzer und für Pumpernickel mit 19,3 Procent Verlust auf 1239 trockene = 2217 frischer Substanz für 11²/₃ Kreuzer. Es ergiebt sich daraus, daß die gleiche Menge Trockensubstanz in den Organismus am billigsten durch Münchener Roggenbrod und durch Pumpernickel eingeführt werden kann, und die Semmel die theuerste Brodnahrung ist.

Will man einen gut genährten Mann mit Brod erhalten, und nimmt man an, daß derselbe täglich 15 Grm. Stickstoff in Zersetzungsprodukten des Körpers durch den Harn ausscheidet, so erhalten wir folgende Zahlen:

Um aus Horsford-Liebig'schem Brode 15 Grm. Stickstoff zu resorbiren, bedarf es 2051 Grm. frischen Brodes mit 22,2 Grm. Stickstoff = 18 Kreuzer.

Vom Münchener Brode bedarf es dazu 1502 Grm. frischen Brodes mit 19,3 Grm. Stickstoff = 8 Kreuzer.

Von der Semmel bedarf es, da sie weniger Stickstoff enthält, 1561 Grm. frisch mit 18,7 Grm. Stickstoff = 31 Kreuzer.

Endlich für Pumpernickel bedarf es 2096 Grm. frischen Brodes mit 26,0 Grm. Stickstoff = 10 Kreuzer. Bei gleichen Kosten leistet demnach das Münchener Roggenbrod, das dem in den Städten Norddeutschlands gebräuchlichen Brod mehr oder weniger gleich ist, das meiste, und ist selbst die Ernährung mit Pumpernickel um ein Viertheil theurer, das beste Argument gegen die Empfehlung des Kleienbrodes.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, daß bei der Ernährung auch der Geschmack eine nicht unwichtige Rolle spielt, und daß die gröberen Schwarzbrodsorten eigenthümlich schmeckende und riechende Substanzen enthalten, die für den Consumenten von nicht geringer Wichtigkeit sind. Der westfälische Bauer dürfte es kaum über sich bringen, soviel Weißbrod zu verzehren, als zu seiner Ernährung nöthig ist, während er von Schwarzbrod ganz gut leben kann.

Vermischte Nachrichten.

Wieder ein neues Sprengmittel hat unsere zerstörungswüthige Zeit erdacht. Die Times vom 8. Mai schreibt, daß Prof. Abel, Chemiker des Kriegsdepartements am k. Arsenal zu Woolwich, nach einer großen Reihe von Versuchen ein neues Explosionsmittel gefunden hat, welches er Pikrinpulver nennt. Es soll besonders sich zum Füllen von Sprenggeschossen eignen und obgleich es in seiner Wirkung nicht so heftig ist wie Schießbaumwolle, Nitroglycerin oder pikrinsaures Kali, so ist es doch heftiger in seiner Sprengkraft als Schießpulver; aber auch außerdem hat es noch Eigenschaften, durch welche es sich besonders für Sprengladungen eignet. Es ist rasch und leicht darzustellen und dabei weit weniger gefahrdrohend als alle anderen Explosionsmittel, indem es sich viel schwieriger entzündet als Schießpulver. Der Präsident des „Explosions-Comités" in Woolwich hat das neue Material für würdig erachtet, weiteren Versuchen unterbreitet zu werden; nun soll es unter verschiedenen Bedingungen geprüft werden, um sich von seiner Brauchbarkeit beim Kriegsdienst zu überzeugen. B.

Ueber Seeunfälle und Rettungen an den deutschen Küsten ist kürzlich von der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger ein Bericht über das Jahr 1870 erschienen. Der größere Theil des Jahres hat nur wenige schwere Unglücksfälle gebracht, dann verschwand während mehr als zwei Monaten die Schifffahrt von unseren Küsten in Folge der Gefahr, die von der feindlichen Flotte drohte. In

den drei letzten Monaten des Jahres aber, in denen der Seeverkehr trotz der Fortdauer des Krieges, des Mangels an Seezeichen und der meist sehr starken Einschränkung des Lootsendienstes aufs neue sich entwickelte, kamen zahlreiche Unglücksfälle vor.

Seit dem Bestehen der Gesellschaft verunglückten:

Jahr	Nordsee	Ostsee	Im Ganzen	Deutsche Schiffe	Mit Personen	Davon umgekommen	pCt. Menschen-Verlust
1870	76	27	103	52	787	50	6,35
1869	70	44	114	56	689	54	7,84
1868	59	56	115	65	574	27	4,88
1867	62	66	128	60	706	81	11,47
1866	43	38	81	36	526	31	5,89
	310	231	541	299	3282	243	Mittel 7,29

Br.

Straussfedern sind ein so werthvoller Handelsartikel, daß man in den letzten Jahren der künstlichen Züchtung des Straußes größere Aufmerksamkeit geschenkt hat. Auf den Straußhöfen (ostrich-farms) werden nach der Zeitschrift Land and Water die Strauße in größerer Menge nur der Federn wegen gehalten, um diese in den Handel bringen zu können. Ihre Weideplätze haben eine Größe von 15 bis 20 engl. Acker und sind von einer niedern Steinmauer umgeben, welche die Strauße nie zu übersteigen versuchen. Bei Grahamstown hat man begonnen, die Eier dieser werthvollen Vögel künstlich zu erbrüten. Sie kommen in einen Brutkasten, der durch eine Oellampe auf eine Temperatur von 38 bis 40° C. gebracht wird. Die Kosten betragen dabei in 24 Stunden kaum mehr als 1 Sgr. Die Brütezeit beträgt ungefähr 49 Tage. Straußfedern stehn unter dauernder Nachfrage, da sie für viele Zwecke, allerdings meist zum Schmuck verwendet werden. Je nach Farbe und Qualität ist ihr Werth sehr verschieden. Die großen weißen Federn, welche von den Flügeln geliefert werden, werden am höchsten geschätzt und kostet das Pfund im Mittel 32 bis 40 £. Etwa 80 solcher Federn machen ein Pfund aus. Der Reinigungsproceß besteht dann in einem sorgfältigen Waschen mit Seife und reinem Wasser, zugleich werden sie vorsichtig und sanft gebürstet, dann abgespült, vom Wasser durch Schütteln möglichst befreit und getrocknet. Ihnen an Werth zunächst stehn die großen schwarzen und grauen Federn und zuletzt kommen die kleinen, von welchen das Pfund wenig über 13 Thaler kommt; doch werden die Federn, welche von wilden Straußen stammen, höher geschätzt, als die von gezüchteten. Die Straußjagd wird folgendermaßen beschrieben: der schönste ausgewachsene Mann einer Herde von 6—8 Straußen wird in der Zeit ausgesucht, wo die Federn am besten sind, d. h. wenn die Kiele noch nicht ihre volle Härte und Entwicklung erreicht haben, denn dann ist die Fahne ganz besonders zart und schön. Diese Federn werden Blutfedern genannt und werden am höchsten bezahlt. Einem solchen Vogel nun folgt der Jäger in scharfem Trab, vermeidet aber, ihn dabei zu erschrecken. So verfolgt er ihn 10 englische Meilen oder mehr immer in derselben Geschwindigkeit. Dann hält er, steigt aus dem Sattel und läßt das Pferd etwa 20 Minuten lang grasen. Auch der Strauß hält dann an und rastet. Dann steigt der Jäger wieder auf und verfolgt nun den Strauß in schnellem Gallop; dieser ist jedoch nach der kurzen Ruhe steif und müde und kann nicht mehr so schnell laufen, so daß ihn sein Verfolger einholt; er schlägt ihn nun mit dem Schambok, einer dicken Peitschenschnur aus Nashorn- oder Nilpferdhaut über den Kopf und tödtet ihn so auf einen Streich. Ein

Strauß, der gut im Gefieder steht, gilt etwa 16 £ und jeder liefert etwa 2½ bis 3 Unzen der schönsten weißen Federn. Manche Jäger sollen in einer Saison 50 bis 80 Strauße erlegen.

Neues Leder. Wenn nicht früher, so konnte jeder auf der letzten Industrieausstellung in Cassel vortrefflich gegerbte Häute vom Alligator sehen; nach einem New-Yorker Blatt haben nun die Gebrüder Schayer bei Boston fünfzig Häute der Riesenschlange (Anaconda) gegerbt um sie als Stiefelleder zu benutzen. Der Gerbeproceß war dem für Alligatorhäute analog und erzielte ein vorzügliches Leder, das glänzend, weich und dauerhaft sich erwies. B.

Literatur.

Die wirthschaftlichen Zustände im Süden und Osten Asiens. Berichte der fachmännischen Begleiter der k. u. k. Expedition nach Siam, China und Japan. Herausgegeben im Auftrage des k. k. Handelsministeriums in Wien. Verlag von J. Maier in Stuttgart.

In diesem Werke sind die wirthschaftlichen Resultate jener handelspolitischen Expedition niedergelegt, welche die österreichisch-ungarische Regierung im Spätherbste des Jahres 1868 zur Erweiterung ihrer Handelsbeziehungen nach Siam, China und Japan entsendete. — Das Werk, nach den Berichten der fachmännischen Begleiter der Expedition von dem, durch seine Publikationen über die Novarafahrt in den weitesten Kreisen bekannten volkswirthschaftlichen Schriftsteller Dr. Karl von Scherzer redigirt, behandelt in erschöpfender Weise alle wichtigen Artikel der Ein- und Ausfuhr, die Industrie und Cultur der bereisten Länder; es giebt genauen Aufschluß über Zölle, Abgaben, Usancen, Credit- und Versicherungswesen; über Münzen, Maaße und Gewichte; über Verkehrsmittel zu Wasser und zu Lande, sowie über die in den besuchten Häfen zur Anknüpfung von Verbindungen geeignetsten Handelsfirmen. Im Anhange findet der Leser eine Reihe von Abhandlungen über Landwirthschaft und Seidenraupenzucht in China und Japan, über indische Fasern und technisch verwendbare Faserstoffe des Pflanzenreichs, über die Kunstgewerbe bei den Chinesen und Japanern, über die Holzarten und die Holzindustrie Ostasiens rc. — Das Werk, welches als das umfassendste Vademecum für jede unternehmende Kraft betrachtet werden kann, die sich am Weltverkehr zu betheiligen und mit den indischen und ostasiatischen Handelsgebieten Geschäftsbeziehungen einzuleiten beabsichtigt, erscheint in ca. 16 Lieferungen.

Populäre astronomische Encyklopädie. Astronomisches Handwörterbuch für Freunde der Himmelskunde. Von Hermann J. Klein. 10 Lieferungen à 8 Sgr. Berlin 1871. Verlag von Theobald Grieben.

Zu keiner Zeit hat die erhabene Wissenschaft der Himmelskunde in höherem Grade die Aufmerksamkeit des gebildeten Publikums auf sich gelenkt und einen größeren Kreis begeisterter Freunde besessen, als in der Gegenwart. Zu keiner Zeitepoche aber auch, seit Copernikus, Kepler und Newton, hat die Astronomie so überraschende Entdeckungen gemacht, als gerade in den letzten Jahren. Das scheinbar Unmögliche ist dem Forscher möglich geworden. Bis in die tiefsten Tiefen des Weltraumes bringt er ein und untersucht die stoffliche Zusammensetzung von Himmelskörpern, ähnlich wie der Chemiker den irdischen Körper, den er in der Hand hält. Tag für Tag beobachtet man gegenwärtig die glühende Sonnenoberfläche und das Wogen und Wallen ihrer ungeheuren Wasserstoffgarben, und verfolgt ununterbrochen Erscheinungen, von denen man früher nur flüchtige Momente im Augenblicke einer totalen Sonnenfinsterniß erhaschen konnte. Da, wo ein Herschel nur Vermuthungen wagte, z. B. über die Natur der Nebelflecke, die in mächtigen Fernrohren aufdämmern, hat man heute Gewißheit erlangt, und in Beantwortung der uralten Frage nach dem Ursprunge und der Dauer des Sonnensystems ist man auf neue Gesichtspunkte gekommen, über welche die Leibnitz, die Newton, die Laplace staunen würden. In den nach Zeit und Raum unermeßlichen Ocean der Schöpfung ist die Wissenschaft eingedrungen und sie bietet sich gegenwärtig dem denkenden Menschen als Pilot an seinen Küsten, ja zum Führer über seine Unermeßlichkeit. Alle diese Fortschritte der Astronomie haben

dieser Wissenschaft, wie bereits bemerkt, immer mehr Freunde erworben; und in der That interessiren die großen und neuen Gesichtspunkte, zu welchen man gelangte, keineswegs bloß den Forscher von Fach, sondern jeden denkenden Menschen.

Indeß läßt es die viel beschäftigte Gegenwart nur für verhältnißmäßig Wenige thunlich erscheinen, sich aus einem systematischen Lehrbuche diejenigen Kenntnisse zu erwerben, welche nothwendig sind, um den Fortgang der Wissenschaft zu verstehen und zu verfolgen, um die zahlreichen Berichte, welche politische und Unterhaltungs-Blätter regelmäßig über neue astronomische Entdeckungen und dergleichen bringen, mit Nutzen und Verständniß zu lesen. Das hier angekündigte Werk ist nun für alle Diejenigen, welche nicht Zeit und Gelegenheit haben, sich systematisch über die Lehren der Astronomie zu unterrichten, und die dennoch mit Interesse der Entwickelung dieser Wissenschaft folgen.

Aufgefordert, eine lexicographisch geordnete Bearbeitung und Erklärung aller im Gebiete der Astronomie zur Sprache kommenden Gegenstände, Begriffe und Kunstausdrücke zu geben, hat es der Verfasser unternommen, ein Werk zu liefern, welches für jeden Gebildeten ohne Ausnahme verständlich ist, indem es gar keine speciellen Vorkenntnisse voraussetzt. Dasselbe wird daher auch für alle Besitzer von astronomischen Hand- und Lehrbüchern von größtem Nutzen sein, indem es gestattet, sich über jeden einzelnen, beim Studium derselben vorkommenden Ausdruck, dessen Erklärung nicht augenblicklich zur Hand ist, sofort Belehrung zu suchen.

Außerdem bringt das Werk biographische Mittheilungen über alle auf dem Gebiete der Astronomie und der verwandten Wissenschaften thätigen Forscher der Vergangenheit und Gegenwart. Es kommt dadurch einem schon sehr häufig laut gewordenen, aber bis jetzt noch nie in dieser Vollständigkeit in populären Schriften erfüllten Wunsche sehr vieler Freunde der Astronomie nach.

Dr. L. G. Blanc's Handbuch des Wissenswürdigsten aus der Natur und Geschichte der Erde und ihrer Bewohner. Achte Auflage in 15 Lieferungen von Henry Lange. Mit zahlreichen Illustrationen. Braunschweig, C. A. Schwetschke und Sohn (M. Bruhn) 1868.

Mit Vergnügen nimmt Referent die Gelegenheit wahr, das Publikum der Gaea auf die neue Auflage des ausgezeichneten Blanc'schen Handbuches aufmerksam zu machen. In den früheren Ausgaben hat dieses wirklich classische Werk stets die verdiente Aufmerksamkeit gefunden, Tausende hat es in die Naturwissenschaften und die Geographie eingeführt. Daß die gegenwärtige achte Auflage nicht hinter den vorhergehenden zurückbleibt, dafür bürgt schon der Name von Henri Lange und in der That gewährt das Durchlesen dieser Ausgabe dem Kenner überall denjenigen Genuß, welcher aus der scrupulösen Berücksichtigung alles neu Aufzunehmenden bei sorgfältiger Kritik und Auswahl desselben, entspringt. Das Buch sei hiermit Allen, welche sich für das Studium der Natur und Geschichte der Erde interessiren, bestens empfohlen.

Atlas der Physik. Nebst einem Abriß dieser Wissenschaft von Dr. Johann Müller, Leipzig, F. A. Brockhaus 1871.

Dieser compendiöse Atlas vereinigt praktische Brauchbarkeit mit Eleganz und billigem Preise. Der Freund der Physik findet auf saubern Tafeln eine sorgfältige Darstellung der bekannteren physikalischen Apparate 2c. Die allgemeine Einführung in die Physik ist kurz aber klar und bündig, wie man dies von ihrem Verfasser von vorneherein nicht anders erwarten kann.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Die Nebelflecke
des Himmels und ihre Stellung im Universum.

Von Hermann J. Klein.

Die Kenntniß der Nebelflecke, der seltsamsten und nur in mächtigen Teleskopen wahrnehmbaren Gebilde des Weltenraumes, ist noch sehr jungen Datums, ja, erst in den letzten Jahren hat die Spectralanalyse begonnen, uns neben der allgemeinen Gestaltung und Positionsbestimmung jener Gebilde, auch sichere Aufschlüsse über die individuelle, physische Natur derselben zu verschaffen. Abgesehen von den fünf nebeligen Sternen im Almagest des Ptolemäus, die weiter nichts sind als sehr grob zerstreute, schon in den allerschwächsten Fernrohren auflösbare Sternhaufen, findet sich die erste Erwähnung wirklicher Nebelflecke um die Mitte des zehnten Jahrhunderts bei dem arabischen Astronomen Abdurrahman Sufi aus dem persischen Irak. Er gedenkt des „weißen Ochsen", tief unter dem Sterne Canopus glänzend, und bezeichnet damit zweifellos jenes wundersam zusammengesetzte Gebilde, das heute den Namen die große magelhanische Wolke führt.

Nach Erfindung des Fernrohres entdeckte Simon Marius am 15. December 1612 den, übrigens schon einem scharfen unbewaffneten Auge sichtbaren Nebelfleck bei ν der Andromeda. Er vergleicht sein Licht sehr charakteristisch mit dem hellen Scheine einer Lampe, die durch eine Scheibe von Horn gesehen wird. Simon Marius fand es merkwürdig, daß Tycho, der alle Sterne im Gürtel der Andromeda aufgezählt habe, dieses Nebelsternes nicht gedenke, und läßt die Frage unentschieden, ob jener Stern vielleicht seitdem neu entstanden sei. Inzwischen fühlte sich der Hof-Mathematiker des Markgrafen von Culmbach nicht veranlaßt, nach weiteren Nebelflecken zu suchen, sonst würde er wohl bei einiger Aufmerksamkeit auch den großen Nebel im Orion, das merkwürdigste Gebilde dieser Art, welches in unserer Hemisphäre sichtbar ist, gefunden haben. Die erste Erwähnung dieses großen und überaus unregelmäßigen Nebelflecks findet sich vielmehr bei Johann Baptist Cysat, der als Nachfolger Scheiner's eine Zeitlang den Lehrstuhl der Mathematik zu Ingolstadt inne hatte. In

seiner Beschreibung des zweiten Kometen von 1618 weist er, um die Auflösung des Kometenkerns im December 1618 zu charakterisiren, auf die, gleichsam wie auf einer weißen Wolke lagernde Sterngruppe im Schwerte des Orion hin und bezeichnet damit deutlich genug diesen großen Nebel, der seltsamer Weise der Wahrnehmung Galilei's und des so fleißig beobachtenden Hevel entgangen ist. Die allgemeine Aufmerksamkeit wandte sich indeß diesem wundersamen Gebilde erst zu, nachdem Huygens dasselbe, ohne von einer frühern Erwähnung desselben zu wissen, als eigene Entdeckung beschrieb. „Im Schwerte des Orion", sagt dieser große Forscher, „werden von den Astronomen drei Sterne aufgezählt, die sehr nahe an einander liegen. Als ich nun zufällig im Jahre 1656 den mittlern dieser Sterne durch mein Fernrohr betrachtete, zeigten sich mir statt eines einzelnen Sternes zwölf, was (bei Fernrohren) allerdings nichts Seltenes ist. Von diesen waren drei fast einander berührend, und andere vier leuchteten wie durch einen Nebel: sodaß der Raum um sie her viel heller erschien als der übrige Himmel. Dieser war gerade sehr heiter und zeigte sich ganz schwarz; es war daher die Erscheinung, als gebe es hier eine Oeffnung, eine Unterbrechung. Alles dies sah ich bis auf den heutigen Tag mehrmals und in derselben Gestalt unverändert: also, daß dies Wunderwesen, was es auch sein möge, dort seinen Sitz wahrscheinlich für immer hat. Etwas Aehnliches habe ich bei den übrigen Fixsternen nie gesehen." Einige wenige Nebelflecke des südlichen Himmels beobachtete zuerst Edmund Halley 1677, bei seinem Aufenthalte auf der Insel Helena. Hevel's Sterncatalog enthält 14 Nebulosae, von denen indeß nur zwei — der große Nebel in der Andromeda und die Krippe im Krebs — mit jetzt bekannten nebulösen Gegenständen sich identificiren lassen. Derham's Verzeichniß (Phil. Transact. 1733) enthält außer den 6 Nebeln aus Halley's Verzeichnisse (Phil. Transact. 1716) 16 Nebel, die in Hevel's Sterncatalog sich befinden sollen. Nach den Untersuchungen von Dr. G. Schultz finden sich hier indessen nur 13 jener Gegenstände, von den drei übrigen aber kommen 2 in Halley's Sterncatalog vor (und sind nicht in Halley's Verzeichnisse in den Phil. Transact. von 1716 enthalten) während der dritte von Hevel nicht als Nebulosa angegeben wird. Da Derham die von ihm aufgeführten Nebel nicht alle selbst beobachtete und Hevel die Nebulosae seines Sterncatalogs vielleicht nie teleskopisch betrachtete (oder doch bloß so beschrieb wie sie sich dem bloßen Auge darstellen), so ist es keineswegs auffallend, in Derham's Verzeichnisse wirklichen Nebeln (oder Sternhaufen) nicht zu begegnen. Fast 20 Jahre später, in den Jahren 1750 bis 1752, beobachtete der fleißige Lacaille die Nebelflecke der südlichen Hemisphäre und unterschied zuerst mehrere Classen derselben. Sein Catalog enthält 42 Nummern von Nebelgebilden, die ohne Ausnahme schon in schwachen Fernrohren sichtbar und zum großen Theile auch in Sterne auflösbar sind; er umfaßt drei Classen von je 14 Objecten, nämlich: 1. Sternhaufen und aufgelöste Nebel, 2. Sterne mit Nebel verbunden und 3. Nebel ohne Sterne. Damals war die nördliche Hemisphäre bezüglich

ihres Gehalts an Nebelflecken noch so gut wie unbekannt, denn außer den großen Nebeln im Orion und der Andromeda waren bis dahin nördlich vom Aequator nur wenige Nebel aufgefunden worden, so der Nebel im Schützen durch Abraham Ihle 1665, der Nebel im Hercules durch Halley 1714, der Nebel zwischen dem Kopfe des Pegasus und des Füllens 1746 von Maraldi, der kleine runde Nebel einige Minuten vor dem in der Andromeda am 29. October 1749 von Legentil. Später wandte Méchain seine Aufmerksamkeit auch den Nebelflecken zu und beschrieb 19 Gebilde dieser Art, die freilich alle schon in Fernrohren mittlern Ranges sichtbar sind. Allein erst Messier widmete dem Gegenstande eine größere und gebührende Thätigkeit. Das Verzeichniß der von ihm mit 3- und 3½-füssigen Refractoren, auf dem Observatoire de la Marine in der Rue des Mathurins zu Paris, beobachteten Nebelflecke und Sternhaufen enthält 103 Objecte. Scheidet man hiervon aus: die von Lacaille, Méchain und Anderen beobachteten, sowie die dem bloßen Auge sichtbaren Gebilde, so bleiben 61 Objecte übrig, deren Auffindung dem Fleiße Messier's zu verdanken ist. Die nachstehende tabellarische Zusammenstellung enthält die Angaben Messier's über diese Nebel.

Catalog der von Messier entdeckten Nebelflecke und Sternhaufen.

Nr.	Datum der Auffindung	Rectascension	Declination	Bemerkungen
	1764			
3	Mai 3	202° 51′ 19″	+ 29° 32′ 57″	3′ Durchmesser. Sternlos, rund, der Mittelpunkt glänzend. Leicht sichtbar.
5	„ 23	226 39 4	+ 2 57 16	Schöner Nebel ohne Sterne, 3′ Durchmesser.
8	„ 23	267 29 30	24 21 10	Sternhaufen 30′ Durchmesser.
9	„ 28	356 20 36	18 13 26	Nebel ohne Sterne, lichtschwach.
10	„ 29	251 11 6	3 42 18	„ „ „ rund, lichtschwach.
12	„ 30	248 43 10	2 30 28	„ „ „ „ „
14	Juni 1	261 18 29	3 5 45	„ „ „ lichtschwach und klein.
16	„ 2	271 15 3	13 51 44	Haufen kleiner Sterne mit schwachem Lichte vermischt.
17	„ 3	271 45 48	16 14 44	Lichtstreifen ohne Sterne 5′ bis 6′ lang in Gestalt einer Spindel, ungefähr wie der in der Andromeda, aber sehr lichtschwach. Zwei teleskopische Sterne sind dabei, parallel mit dem Aequator.
18	„ 3	271 34 3	17 13 14	Haufen kleiner Sterne mit leichtem Nebel umgeben.
19	„ 5	252 1 45	25 54 46	Nebel ohne Sterne, 3′ Durchmesser.
20	„ 5	267 4 5	22 59 10	Sternhaufen.
21	„ 5	267 31 35	22 31 25	„ Sterne 8. bis 9. Größe von Nebel umgeben.
23	„ 20	265 42 50	18 45 55	Sternhaufen 15′ Durchmesser.
24	„ 20	270 26 0	18 26 0	Großer Sternhaufen in der Milchstraße.
25	„ 20	274 25 0	19 5 0	Haufen kleiner Sterne.
26	„ 20	278 5 25	9 38 14	„ „ „ schwierig.
27	Juli 12	297 21 41	+ 22 4 0	Nebel ohne Sterne, oval.
28	„ 27	272 29 30	24 57 11	„ „ „ rund, schwer zu sehen.
30	August 3	321 46 18	24 19 4	„ „ „ „ „ „ „

Nr.	Datum der Auffindung	Rectascension	Declination	Bemerkungen
33	August 25	20° 9′ 17″	+ 29° 32′ 25″	Nebel ohne Sterne, fast gleichförmig dicht.
34	„ 25	36 51 37	41 39 32	Haufen kleiner Sterne.
35	„ 30	88 40 9	+ 24 33 30	Haufen sehr kleiner Sterne.
36	Septbr. 2	80 11 42	+ 34 8 6	Haufen sehr kleiner Sterne ohne Nebel.
37	„ 2	84 15 12	+ 32 11 51	Haufen kleiner Sterne mit etwas Nebel vermischt.
38	„ 25	78 10 12	+ 36 11 51	Haufen kleiner Sterne ohne Nebel, 15′ Durchmesser.
39	Octbr. 24	320 57 10	+ 47 25 0	Sternhaufen, 1° Durchmesser.
	1765			
41	Jan. 16	98 58 12	20 33 0	Sternhaufen, über dem Sirius.
	1769			
43	März 4	81 3 0	5 26 37	Stern von Nebel umgeben.
	1771			
46	Febr. 19	112 47 43	14 19 7	Haufen sehr kleiner Sterne mit etwas Nebel.
47	„ 19	116 3 58	14 50 8	Sternhaufen ohne Nebel.
48	„ 19	120 36 0	9 16 42	Haufen sehr kleiner Sterne ohne Nebel.
49	„ 19	184 26 58	+ 9 16 9	Nebel bei ρ virginis, schwierig zu sehen.
	1772			
50	April 5	102 57 28	7 57 42	Haufen kleiner Sterne.
	1774			
51	Jan. 11	200 5 48	+ 48 24 24	Nebel ohne Sterne. Ein Stern 8. Größe ist dabei. Er ist doppelt, jeder hat ein glänzendes Centrum und 4′ 35″ Durchmesser. Die beiden Atmosphären berühren sich. Die eine ist schwächer als die andere.
52	Septbr. 7	348 39 27	+ 60 22 12	Haufen sehr kleiner Sterne mit Nebel gemischt.
53	Febr. 26	195 30 26	+ 19 22 44	Nebel ohne Sterne.
	1778			
54	Juli 24	280 12 55	30 44 1	Sehr schwacher Nebel ohne Sterne mit glänzendem Centrum.
56	Jan. 23	287 0 1	+ 29 48 14	Nebel ohne Sterne, bei ihm ein Stern 10. Größe.
58	April 15	186 37 23	+ 13 2 42	Sehr schwacher Nebel.
59	„ 15	187 41 38	+ 12 52 36	„ „ „
60	„ 15	188 6 53	+ 12 46 2	„ „ „ etwas heller als die beiden vorhergehenden.
61	Mai 11	182 41 5	+ 5 42 5	Sehr schwacher Nebel.
62	Juni 5	251 48 24	29 45 30	Schöner Nebel, der Mittelpunkt glänzend, von schwachem Lichte umgeben. Er gleicht einem kleinen Kometen.
	1780			
64	März 1	191 27 38	+ 22 52 31	Schwacher Nebel.
65	„ 1	166 50 54	+ 14 16 8	Sehr schwacher Nebel ohne Sterne.
66	„ 1	167 11 39	+ 14 12 21	„ „ „
67	April 6	129 6 57	+ 12 36 38	Haufen kleiner Sterne, mit Nebel.
68	„ 9	186 54 33	25 30 20	Sehr schwacher Nebel ohne Sterne.
70	Aug. 31	277 13 16	32 31 7	Nebel ohne Sterne.
73	Octbr. 4	311 43 4	13 28 40	Haufen von 3 oder 4 kleinen Sternen, gleicht auf den ersten Blick einem Nebel, hat etwas Nebelichtes in sich.
	1781			
84	März 18	183 30 21	+ 14 7 1	Nebel ohne Sterne, der Mittelpunkt glänzend, umgeben mit leichtem Nebel.
86	„ 18	183 46 21	+ 14 9 52	Nebel ohne Sterne.
87	„ 18	184 57 6	+ 13 38 1	„ „ „
88	„ 18	185 15 49	+ 15 37 51	„ „ „ sehr lichtschwach.

Nr.	Datum der Auffindung	Rectascension	Declination	Bemerkungen
89	März 18	186° 9′ 36″	+ 13° 46′ 49″	Nebel ohne Sterne, außerordentlich lichtschwach.
90	„ 18	186 27 0	+ 14 22 50	Nebel ohne Sterne, außerordentlich lichtschwach.
91	„ 18	186 37 0	14 57 6	Nebel ohne Sterne, noch schwächer als der vorhergehende.
92	„ 18	257 38 3	+ 43 21 59	Nebel glänzend, ohne Stern. Der Mittelpunkt ist hell und glänzend, umgeben mit Nebellicht und gleicht dem Kern eines großen Kometen.
93	„ 20	113 48 35	23 19 45	Haufen kleiner Sterne ohne Nebel, 8′ Durchmesser.
101	„ 27	208 52 4	+ 55 24 25	Nebel ohne Sterne, sehr düster, 6′ bis 7′ Durchmesser.

Die Geschichte der Nebelbeobachtungen vor Herschel zusammenfassend sagt Dr. G. Schultz: „Es ist wahrscheinlich, daß Halley der Erste gewesen, der sich etwas mehr für diese Beobachtungen interessirte, und daß, der Uebrigen nicht zu gedenken, seine nächsten Nachfolger auf diesem Felde, Derham (der wenigstens 5 der Nebel in Halley's Catalog beobachtet), Chéseaux und Legentil waren. Von eigentlichen Beobachtungsreihen von Nebeln ist übrigens vor La Caille gar nicht zu sprechen, wenn auch die Beobachtungen von Chéseaux eine schwache Ausnahme davon machen sollten. Es ist indeß unzweideutig, daß das durch die Entdeckung des Orion-Nebels und durch Bulliaud's Neuentdeckung des Andromeda-Nebels endlich erwachende wissenschaftliche Interesse für die Nebel nicht mehr ganz verschwand, daß es aber von dieser Zeit an ohne größere Unterbrechung sich stets entwickelt habe. Ohne Frage wäre es also ganz berechtigt, den Anfang der Geschichte des Nebelstudiums von der Entdeckung des Orion-Nebels zu rechnen, obgleich man zugeben muß, daß alle Nebelbeobachtungen vor W. Herschel eine sehr geringe wissenschaftliche Bedeutung haben."

„Das eigentliche Nebelstudium, wenn man es so nennen will, war vor La Caille fast ausschließlich auf die beiden letztgenannten großen Nebel beschränkt, bei welchen man große Veränderungen in Lichtstärke und Gestalt wahrzunehmen glaubte. Hinsichtlich des Andromeda-Nebels schien diese Vermuthung von der eigenthümlichen Entdeckungsgeschichte desselben bestätigt zu werden. Ohne hier weiter darauf einzugehen, will ich als Gegenstück dazu nur auf Folgendes aufmerksam machen. In Argelander's Uranometrie sind 19 nebulöse Gegenstände angegeben, von welchen nur 3 in den Nebelcatalogen nicht vorkommen. Während der ganzen vorteleskopischen Zeit sind nur die zwei Sterngruppen im Perseus (als ein Gegenstand) und Praesepe von Hipparch und später noch der Andromeda-Nebel entdeckt worden — von Hipparch bis Huygens also außer dem Nebel in der Andromeda kein neuer; und Hipparch's (und Ulugh Beigh's) Nebel im Perseus erst viel später wiedererwähnt. Das kann als

Beweis dafür dienen, wie wenig der Umstand, daß z. B. Hippard und Tycho den Andromeda-Nebel nicht beobachtet haben, eine Berechtigung gab, auf die wahrscheinliche Veränderlichkeit desselben zu schließen."

Herschel's Beobachtungen der Nebelflecke reichen bis zum Jahre 1779 herauf, wo er die Tiefen des Himmels mittels eines siebenfüßigen Reflectors durchforschte. Im Jahre 1784 legte er der königl. Gesellschaft zu London seine erste Abhandlung über den Bau des Himmels vor, in welcher er näher auf die Nebelflecke eingeht; weitere Abhandlungen, von Catalogen begleitet, folgten in den Jahren 1785, 1786, 1791, 1802, 1811 und 1814. In diesem langen Zeitraume hat der große Beobachter, unter dem Einflusse einer längern Beschäftigung mit dem Gegenstande sowohl als vervollkommneter Teleskope, seine Ansichten mehrfach verändert. Ich gebe hier eine chronologische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Ausführungen Herschel's über die Nebelflecke, und die damit zusammenhängenden Gebilde.

1784. „Da ich zu meinen gegenwärtigen Absichten mein Teleskop als ein festes Instrument gebrauchen mußte, so fand ich nicht für rathsam, dasselbe auf irgend einen andern, von den in der Connaissance des temps angegebenen Nebelflecken zu richten, als auf solche, die der Reihe nach zum Vorschein kamen. Auch brauchte ich mich in der That nicht sonderlich mit ihrer Aufsuchung zu bemühen, weil es schlechterdings unmöglich war, daß auch nur irgend einer derselben meiner Wahrnehmung entgehen könne, wenn er das Gesichtsfeld meines Teleskops durchlief. Die Wenigen, die ich bereits Gelegenheit gehabt zu untersuchen, zeigen deutlich, daß die vortrefflichen französischen Astronomen Messier und Méchain nur den lichtern Theil ihrer Nebelflecke erblickten, während der schwächere Ueberrest aus Mangel an Licht ihrer Wahrnehmung entging. — Als ich die gegenwärtige Beobachtungsreihe begann, vermuthete ich, daß verschiedene Nebelflecke wegen ihrer Lichtschwäche bis jetzt noch nicht aufgefunden sein möchten, und überließ mich der Hoffnung, zu dem Cataloge Messier's eine schätzbare Zugabe zu liefern. Der Erfolg hat klar bewiesen, daß meine Erwartungen wohl begründet waren; denn ich habe bereits 466 neue Nebelflecke und Sternhaufen gefunden, von denen keiner bis dahin von irgend Jemand beobachtet worden war. —

„Ein sehr merkwürdiger Umstand bei den Nebelflecken und Sternhaufen ist der, daß sie in Schichten geordnet sind, die in großer Erstreckung fortzulaufen scheinen. Einige von ihnen bin ich schon im Stande gewesen so weit zu verfolgen, daß meine Muthmaaßungen über ihre Gestalt und Richtung ziemlich gegründet sein dürften. Es ist wohl wahrscheinlich, daß sie die ganze scheinbare Sphäre des Himmels umgeben mögen, nicht ungleich der Milchstraße, die ohne Zweifel nichts anders als eine Schicht von Fixsternen ist. Und so wie dieses letzte unermeßliche Sternlager nicht allenthalben von gleicher Breite und Klarheit ist, noch in einer geraden Richtung fortläuft, sondern gekrümmt und ein beträchtliches Stück hindurch sogar in zwei Strömungen getheilt ist, so läßt sich in gleicher

Weise die größte Mannigfaltigkeit in den Schichten der Sternhaufen und Nebelflecken erwarten. Eins von diesen Nebellagern ist so reichhaltig, daß, da ich nur einen Abschnitt desselben in der kurzen Zeit von 36 Minuten durchging, ich nicht weniger als 31 Nebelflecke entdeckte, auf einem schönen blauen Himmel alle deutlich sichtbar. Ihre Lage und Gestalt sowohl als Beschaffenheit scheint alle nur erdenkliche Mannigfaltigkeit anzuzeigen. In einer andern Schicht oder vielleicht in einem andern Arme der erstern sah ich doppelte und dreifache Nebelflecken in mannigfaltiger Anordnung; große mit kleinen, die Begleiter zu sein scheinen; schmale, aber sehr ausgedehnte lichte Nebelflecken, oder glänzende Tüpfel, einige von der Gestalt eines Fächers, der aus einem lichten Punkte, gleich einem elektrischen Büschel, herauskommt; andere von kometenartigem Aussehen, mit einem anscheinenden Stern im Mittelpunkt; oder gleich wolkigen Sternen, umringt mit einer nebligen Atmosphäre; eine andere Gattung wiederum enthielt einen Nebel von der milchichten Art, gleich jener wundersamen, unerklärlichen Erscheinung um den Stern θ des Orion; indeß wiederum andere mit einer Art von matterem gefleckten Lichte schimmern, welches ihre Auflösbarkeit in Sterne verräth. —

„Meine letzteren Beobachtungen über die Nebelflecke ergaben bald, daß sich dieselben im Allgemeinen viel mehr in gewissen bestimmten Richtungen zeigen als in anderen, daß die ihnen vorangehenden Regionen meistens gänzlich ihrer Sterne beraubt waren, so daß oft mehrere Gesichtsfelder sich ohne einen einzigen Stern zeigten; daß die Nebelflecke gemeinhin einige Zeit nachher unter Sternen von einer gewissen beträchtlichen Größe und nur selten zwischen sehr kleinen Sternen erschienen; daß, wenn ich zu einem Nebelfleck kam, meistens noch mehrere in der Nachbarschaft sich vorfanden, und darauf eine ziemliche Zeit verging, ehe ich auf ein anderes Lager traf.

„Ehe ich diese Abhandlung beschließe, will ich auf gutes Glück noch einige Bemerkungen über die Richtung einzelner Hauptschichten beifügen. Der sehr bekannte, dem bloßen Auge sichtbare Nebelfleck im Krebse gehört wahrscheinlich zu einer gewissen Schicht, in welcher er die uns nächste Stelle einnimmt. Ich nenne diese Schicht die Schicht des Krebses. Sie erstreckt sich von ε des Krebses südwärts über den Nebelfleck Nr. 67 (des Messier'schen Catalogs), welches ein sehr schöner und dicht gedrängter Sternhaufen ist. Von diesem Nebelfleck geht die Schicht des Krebses gegen den Kopf der Wasserschlange hin, weiter aber als bis zum Aequator habe ich noch nicht Zeit gehabt ihr nachzuspüren.

„Eine andere Schicht, die dem Sonnensysteme vielleicht am nächsten liegt, ist die Schicht der Locken der Berenice, wie ich sie nennen will. Ich vermuthe, daß das Haar der Berenice selbst einer von den in derselben befindlichen Sternhaufen ist und nur wegen seiner großen Nähe so grob zerstreut erscheint. Es hat manche Hauptnebelflecke sehr nahe bei sich und diese Schicht läuft wahrscheinlich eine beträchtliche Strecke weit fort.

Sie mag vielleicht in einem Kreise um den ganzen Himmel gehen, obwohl vermuthlich nicht in einem größten Kreise der Kugel.“ —

In der zweiten Abhandlung von 1785 versucht Herschel eine Theorie der Bildung der Nebel aufzustellen. Er hält alle Nebelflecke für sehr entfernte Sternhaufen und sucht die ersten Ursachen für das Zustandekommen der Sternhaufen in der verschiedenen Masse der einzelnen Sterne, wodurch in gewissen Fällen ein beträchtlich großer Stern andere kleinere an sich ziehen und auf diese Weise nach und nach einen kugelförmigen Haufen bilden soll. Auch die unregelmäßigen Gestalten der Sternhaufen sucht Herschel durch die Attraction gewisser größerer oder besonders günstig gruppirter Sterne zu erklären. Den Einwurf, daß auf dem auseinandergesetzten Wege schließlich ein allgemeiner Zusammensturz des Fixsternhimmels eintreten müsse, sucht Herschel auf eine ziemlich vage Weise zu widerlegen, und bemerkt schließlich, die Sternhaufen möchten wohl die Laboratorien des Weltalls sein, worin die kräftigsten Gegenmittel wider den Verfall des Ganzen bereitet würden. In einem besonderen Capitel über den „Ursprung der Nebelschichten“ behauptet Herschel, daß die Sternschicht (der Nebel, wie er sie nennt), welche wir bewohnen, weniger Merkmale eines hohen Alterthums zeige als die übrigen. Man müsse sich, um diesen Gedanken zu verdeutlichen, erinnern, daß die Verdichtung der Sternhaufen einer allmäligen Annäherung zugeschrieben werde, so daß es nicht wunderbar erscheinen könne, wenn er ein gewisses Aussehen von Jugend und Stärke manchen Regionen zuschreibe, über welche die Sterne regelmäßig ausgestreut sind. „Zudem,“ fährt Herschel fort, „gibt es einige Stellen in unserer Fixsternschicht, von denen man den größten Grund hat, zu glauben, daß die Sterne — wenn man nach dem Anscheine urtheilen sollte — im Begriffe sind, sich gegen mancherlei Neben-Mittelpunkte hinzuziehen und so mit der Zeit sich in verschiedene Haufen absondern und viele Unterabtheilungen veranlassen werden. Hiernach läßt sich vermuthen, daß wenn eine Nebelschicht hauptsächlich aus kugelförmigen und mehr oder weniger regelmäßigen Nebelflecken besteht, dieselben ihren Ursprung wahrscheinlich dem Verfalle — wenn ich's so nennen mag — eines großen zusammengesetzten, unregelmäßigen Nebels verdanken, ebenso wie die nach langer Zeit darin entstandenen Unterabtheilungen verursacht haben, daß alle aus ihr entsprungenen kleinen Nebelflecke in einer gewissen Ordnung und so liegen, wie sie sich von der Hauptschicht abgesondert haben. In analoger Weise ist es leicht möglich, daß nach unzähligen Zeitaltern unser Fixsternsystem sich so zertheilen kann, daß daraus eine Schicht von zweihundert bis dreihundert Nebelflecken entstehe; denn es würde leicht sein, manche Stellen anzugeben, wo die Sterne bereits anfangen sich in Haufen zu sammeln.“

Nachdem Herschel nun eine Anzahl von sehr zusammengesetzten Nebeln aufgezählt hat, kommt er zu einer Classe von Nebelflecken, die er planetarische (Scheiben-) Nebel nennt und deren ersten (bei γ im Wassermanne) er am 7. September 1782 auffand. Nach Aufzählung und Charakterisirung

von 8 Objecten dieser Art, verbreitet er sich näher über die Natur dieser Gegenstände. „Wenn es nicht zu gewagt wäre," sagt Herschel, „den Gedanken von einer Erneuerung in den Laboratorien des Weltalls weiter zu verfolgen, so würde ich behaupten, die Sterne, welche jene merkwürdigen Nebel bilden, wären durch Verfall oder eine Zerrüttung der Natur nicht mehr zu ihrer vorigen Bestimmung tüchtig und ständen, nachdem sie ihre Wurfkräfte einer in des andern Atmosphäre eingebüßt, im Begriffe, zuletzt zusammenzustürzen und entweder in allmäligem Fortschritte oder durch einen allgemeinen, furchtbaren Zusammenstoß sich zu einem neuen Körper zu vereinigen."

In der Abhandlung von 1814 beschreibt Herschel eine Anzahl von ihm beobachteter Objecte, bei welchen Sterne in bestimmten Lagen gegen Nebel sich befinden. Er gedenkt darin u. a. eines sehr lichtschwachen Nebels im großen Bären (Nr. 626 der III. Cl. des Herschel'schen Verzeichnisses) von unregelmäßiger Gestalt, von dem 5 Minuten nördlich entfernt ein Stern 6. Größe stand. In einer zwei Jahre frühern Beobachtung des nämlichen Sternes waren beide Gegenstände so nahe, daß beim ersten Anblicke der Verdacht entstand, das Ocular sei von Dunst beschlagen. Herschel vermuthet auf Grund dieser und anderer Beobachtungen, daß Nebel gelegentlich starke Eigenbewegungen gegen benachbarte Sterne besitzen können, wenngleich er vorsichtig darauf aufmerksam macht, daß die verschiedene Heiterkeit der Atmosphäre von großem Einfluß in dieser Beziehung sei. Die späteren Messungen Lamont's haben, verglichen mit den Bestimmungen Herschel's für zwei planetarische Nebel, ebenfalls eine starke Eigenbewegung wahrscheinlich gemacht. Herschel beschreibt im ferneren Verlaufe seiner Abhandlung eine Anzahl von 19 Gebilden, wo zwei Sterne einen ausgedehnten Nebel zwischen sich haben und sagt: „Wenn wir uns erinnern, daß ich 139 Doppelnebel angegeben habe, die durch dazwischen befindlichen Nebel verbunden sind und daß wir jetzt 19 ähnliche Gegenstände vor uns haben, wo Sterne mit Zwischennebel verbunden sind; sollte man da nicht annehmen dürfen, daß diese Sterne ehemals sehr verdichtete Nebel gewesen sein könnten, die nun successive in kleine Sterne übergegangen sind? Und sollte nicht der noch übrig bleibende Dunst ihren Ursprung aus Nebel andeuten? Wenn wir noch hinzufügen, daß wir überdies Kunde haben von 700 Doppelsternen, die ganz frei von Nebel und von denen manche wahrscheinlich nicht sehr weit von uns entfernt sind, so scheint es, als hätten wir diese Doppelgegenstände in drei verschiedenen, einander folgenden Zuständen: zuerst als Nebel, dann als Sterne mit Ueberbleibsel von Nebel und endlich als Sterne, völlig frei von allem nebelichten Aussehen."

In einem folgenden Capitel berichtet Herschel über Sterne in Verbindung mit mannigfach gestalteten Nebeln und gibt eine Liste von 14 Gebilden, bei welchen, nach seiner Ansicht, die Wahrscheinlichkeit einer innigen Verbindung zwischen Nebel und Stern immer mehr in die Augen fällt. Bei den ersten neun Objecten erscheinen folgende Bedingungen erfüllt:

„Der Nebel muß ausgedehnt sein; die Richtung seiner Ausdehnung muß genau gegen den Stern gehen und er muß scheinbar gerade so nahe sein, daß er ihn berührt. Es ist nicht wahrscheinlich, daß diese Bedingungen blos durch Zufall bei jenen Objecten erfüllt werden, während eine wirkliche Berührung beider Gegenstände unter dem Einflusse der Attraction von der ganzen Erscheinung sehr leicht Rechenschaft gibt. Bei den zwei folgenden Gegenständen ist schon Anzeige da von einer Verbindung zwischen Nebel und Stern, indem die Rundung des Nebels etwas gegen den Stern hin verzogen erscheint. Die letzten drei Beispiele aber lassen keinen Zweifel über eine gemeinsame Verbindung übrig, indem die ganze Nebelmasse scharf gegen den Stern gerichtet und mit ihm in Berührung ist. — Nehmen wir demnach eine Berührung oder Verbindung zwischen diesen Nebeln und Sternen an, so müssen wir bemerken, daß sich Sterne in der Lage wie die betrachteten 14 nicht aus den mit ihnen verbundenen Nebeln bilden konnten; denn eine stufenweise Verdichtung der Nebelstoffe wäre central gewesen, während hier die Sterne an der Grenze der Nebel stehen. Man hat daher Grund zu vermuthen, daß ihre Verbindung einer Bewegung zuzuschreiben ist, der Sterne oder der Nebelmaterie; gemeinschaftliche Anziehung müßte sie dann gegeneinander treiben. In beiden Fällen wird die Folge sein, daß, wenn das Nebelichte sich niederläßt auf den Stern (wie die fächerartige Gestalt anzudeuten scheint), derselbe eine Zunahme von Materie erhält, im Verhältniß mit der Größe und Dichtigkeit des Nebels, der mit ihm in Berührung tritt. Dies gibt uns einen Begriff von dem, was man das Wachsen der Sterne nennen könnte.“ Herschel führt nun weiter drei Sterne mit nebelichten Aesten an, aus denen er abermals schließt, daß Sterne und Nebel in Verbindung sein können, „denn das Anschwellen und die Lichtzunahme in den Aesten da, wo sie mit dem Sterne in Verbindung treten, welches allgemein stattfindet, scheint offenbar eine Wirkung der Gravitation der Nebelmaterie gegen den Mittelpunkt zu sein, in welchem der Stern sich befindet.“ —

„Die Vereinigung des nebelichten und sternigen Zustandes offenbart sich noch deutlicher bei den nebelichten Sternen. Da ich viele derselben in der Abhandlung von 1791 beschrieben habe, so will ich hier blos zwei anführen. Nr. 45 der IV. Classe, ein Stern von der 9. Größe ungefähr, hat einen starken, milchichten Nebel, gleichförmig rund um sich herum verbreitet; Nr. 69 derselben Classe ist ein Stern von der 8. Größe mit einer zarten, kreisförmigen Lichtatmosphäre von etwa 3 Minuten Durchmesser. Der Stern befindet sich vollkommen im Mittelpunkte; die Atmosphäre ist so verwachsen, matt und durchaus gleichförmig, daß man keineswegs glauben kann, sie bestehe aus Sternen; auch kann kein Zweifel über die augenscheinliche Verbindung der Atmosphäre und des Sternes stattfinden.“

Daß die mit Sternen verbundene Nebelmasse von derselben Natur wie die allgemeine Nebelmaterie des Himmels ist, läßt sich durch folgende Beispiele erweisen. Nr. 33, Classe IV.: „Ein Stern zeigt sich auf einem Grunde von außerordentlich zartem, milchichtem Nebel, der über diesen

Theil des Himmels ausgegossen ist; er hat eine milchichte Mähne rings um sich; sie ist heller als die Nebelmasse des Grundes, verliert sich aber unmerklich in die außerordentliche Zartheit der allgemein zerflossenen Nebelmaterie. Die Bildung dieser Gegenstände ist höchst belehrend, da sie die Verwandtschaft zwischen der Materie, aus der die Sterne gestaltet sind, und der ganz formlosen, chaotischen Masse des Nebelichten darlegt. Auf der einen Seite nämlich ist die verschwindende Mähne eines Sternes verwandt mit der allgemeinen Nebelwolke, auf der andern Seite mit dem Sterne selbst, um den sie sich in stufenweiser Verdichtung lagert. Diese zweifache Verbindung beweist die wechselseitige Gravitation der ganzen Nebelmasse und des Sternes gegen einander, und so lange dieser Beweis nicht entkräftigt ist, müssen wir die Thatsache vom Wachsthum der Sterne, die in den angedeuteten Umständen sich befinden, zugeben." —

„Ist ein kleiner Fleck Sterne mit Nebelichtem gemischt, so ist es allerdings möglich, daß beide nur zufällig auf derselben Gesichtslinie liegen, doch spricht, besonders wenn dieser Gegenstände viele sind, die Wahrscheinlichkeit allerdings für eine physische Verbindung. In dem Falle gibt es nur zwei Erklärungen: entweder haben sich die Sterne aus Nebelmaterie gebildet und es ist noch ein Rest der letztern gewissermassen uncondensirt geblieben, oder eine Verbindung erfolgt später, indem die ursprünglich getrennten Objecte sich in Folge ihrer Eigenbewegungen treffen. — Es ergibt sich übrigens von selbst, daß sich über die Bildung mancher anderer nebelichtsterniger Flecke nichts Positives sagen läßt, bevor wir durch lange genug fortgesetzte Beobachtung irgend eines Fleckes Kenntniß von etwaigen Veränderungen der Nebelmasse oder der Größe der Sterne, aus denen sie dem Ansehen nach bestehen, erhalten haben. Nur dieser Andeutung müssen wir folgern, daß jede Nebelmasse, die in die Nachbarschaft eines Sternhaufens geworfen wird, wahrscheinlich allmälig von diesem gehemmt und eingesogen wird, auf diese Weise das Wachsthum der Sterne unterhaltend." —

1818. „In der Tiefe der Himmelsregionen sind wir blos mit zwei Principien bekannt geworden, mit dem nebelichten und dem sternigen. Das Licht des nebelichten Grundstoffes ist vergleichsweise sehr zart und, einige wenige Fälle ausgenommen, dem Auge unsichtbar. Es ist im Allgemeinen weit verbreitet über eine große Ausdehnung im Raume, in welchem es bei zunehmender Zartheit meist dem Blicke sich entzieht. Das Licht der Sterne im Gegentheil ist vergleichsweise sehr glänzend in einen kleinen Punkt zusammengedrängt, ausgenommen, wenn mehrere sich in Haufen gesammelt, wo dann ihr vereinter Glanz bisweilen eine beträchtliche Anzahl Minuten im Raume einnimmt. In diesem Falle kann man die Sterne in unseren Teleskopen sehen, und aus den angeführten Beobachtungen erhellt, daß, wenn man sie mit Instrumenten betrachtet, die stufenweise schwächer sind wie diejenigen, welche sie als Sternhaufen zeigen, ihre Durchmesser bei schwächerm Licht und schwächerer Vergrößerung sich im Allgemeinen zusammenziehen. Ein kugelförmiger Sternhaufen ist zurückgeführt auf ein

kometarisches Aussehen, auf einen schlecht begrenzten, mit Nebel umgebenen Stern, auf einen kleinen Stern mit einem größern Durchmesser, als gewöhnliche Sterne der betreffenden Größenordnung besitzen. In Folge dieser Betrachtungen erscheint es höchst wahrscheinlich, daß einige kometarische, mehrere planetarische und eine beträchtliche Menge sterniger Nebel blos Sternhaufen sind, die sich so tief im Raume befinden, daß die Kraft unserer gegenwärtigen Teleskope sie nicht zu erreichen vermag. Die Entfernung der Gegenstände von gleichem Aussehen, die aber von nebelichtem Ursprunge sind, muß im Gegentheile so viel geringer sein als die vorhergehende, so daß ihre Tiefe im Raume 900 Fixsternweiten wahrscheinlich nicht überschreitet."

W. Herschel hat in den drei Verzeichnissen, welche er in den Jahren 1786, 1789 und 1802 der königlichen Societät vorlegte, sämmtliche von ihm entdeckte und beobachtete Nebelflecke und Sternhaufen aufgeführt. Die Ortsbestimmungen sind durch Differenzen der Rectascension und Declination gegen benachbarte Sterne gegeben und nur so weit genau, um die Aufsuchung der Objecte zu ermöglichen. Kurze, beigefügte Beschreibungen geben dazu ein allgemeines Bild von dem Aussehen der Nebel. Die ungemein reiche Mannigfaltigkeit der hierhin gehörigen Gegenstände hat Herschel in 8 Classen geordnet, doch ist diese Anordnung immerhin einer gewissen Willkürlichkeit unterworfen.

Die Gesammtzahl der von W. Herschel entdeckten und beobachteten Nebelflecke und Sternhaufen beziffert sich auf 2500 Objecte, nämlich 2303 Nebelflecke und 197 Sternhaufen. Sie vertheilt sich auf die einzelnen Classen wie folgt:

Erste Classe:	288	glänzende Nebel.
Zweite Classe:	907	schwache Nebel.
Dritte Classe:	978	sehr schwache Nebel.
Vierte Classe:	78	planetarische Nebel.
Fünfte Classe:	52	sehr große Nebel.
Sechste Classe:	42	sehr gedrängte und reiche Sternhaufen.
Siebente Classe:	67	ziemlich dicht gedrängte Haufen.
Achte Classe:	88	grob zerstreute Sternhaufen.

In den Jahren 1825 bis 1833 hat Sir John Herschel die von seinem Vater beobachteten Nebel und Sternhaufen einer neuen Musterung unterworfen, die früheren Verzeichnisse erweitert und einen Catalog von 2307 hierhin gehörigen Objecten in den Philosophical Transactions von 1833 veröffentlicht. In den Jahren 1833 bis 1838 versetzte er seine mächtigen Instrumente nach Feldhausen am Cap der guten Hoffnung und vervollständigte durch Untersuchung des südlichen Himmels das bisherige Verzeichniß mit 1708 neuen Positionen. Bis dahin war unsere Kenntniß der Nebelgebilde und Sternhaufen der südlichen Hemisphäre fast noch auf dem Standpunkte geblieben, auf dem sie Lacaille und Legentil gelassen, denn der größte Theil der 629 von James Dunlop in den Jahren 1825 bis 1827 mit einem 9füßigen Reflector beobachteten Nebelflecke und Stern-

haufen fand sich merkwürdiger Weise nicht in den angegebenen Positionen vor. Das Verzeichniß der über dem Horizonte von Slough beobachteten Gebilde enthält 2299 Nebelflecke und 152 Sternhaufen, während mit gleich mächtigen Instrumenten am Südhimmel von Sir John Herschel 1239 Nebelflecke und 236 Sternhaufen beobachtet wurden. Wenn es nicht der ungleich reinern Atmosphäre am Cap der guten Hoffnung zuzuschreiben ist, daß der 20füßige Reflector dort verhältnißmäßig mehr Nebelflecke in Sternhaufen zerlegte, als in den dunstbeladenen Luftschichten des südlichen Englands, so würde sich in den angegebenen Zahlen eine merkwürdige Verschiedenheit in der kosmischen Gruppirung der Nebelflecke und Sternhaufen am nördlichen und südlichen Himmel darbieten.

Was die Vertheilung der Nebelflecke und Sternhaufen am Himmelsgewölbe nach Stunden der Rectascension anbelangt, so ergaben die früheren Verzeichnisse Sir John Herschel's dafür folgende Zahlen:

Stunden der Rectascension.	Nördlicher Catalog	Südlicher Catalog	Total
0^h bis 1^h	89	72	161
1 „ 2	109	83	192
2 „ 3	89	46	135
3 „ 4	24	102	126
4 „ 5	36	121	157
5 „ 6	32	280	312
6 „ 7	56	61	117
7 „ 8	55	40	95
8 „ 9	72	33	105
9 „ 10	109	83	192
10 „ 11	154	90	244
11 „ 12	271	63	334
12 „ 13	441	88	529
13 „ 14	214	88	302
14 „ 15	153	35	188
15 „ 16	42	27	69
16 „ 17	32	48	80
17 „ 18	18	66	84
18 „ 19	34	48	82
19 „ 20	37	35	72
20 „ 21	36	39	75
21 „ 22	45	71	116
22 „ 23	60	46	106
23 „ 24	98	43	141
Total . . .	2306	1708	4014

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung ergibt sich ein deutlich ausgesprochenes Maximum zwischen 12^h und 13^h, während ein zweites Maximum auf 5^h bis 6^h und ein beträchtliches Minimum auf 15^h bis 18^h fällt. Während die Pole des Aequators sehr nebelarm sind, erscheint das Maximum der Nebelhäufigkeit dem nördlichen Pole der Milchstraße sehr genähert, allein die Ansicht von einer Milchstraße der Nebelflecke, rechtwinklig zu der Milchstraße der Sterne, zu welcher auch der große William Herschel früh hinneigte, hat sich in den umfassenderen Beobachtungen der Neuzeit

nicht bestätigt. Ueberhaupt räth d'Arrest, der seit 1861 mittels des großen Merz'schen Refractors in Kopenhagen wichtige und umfassende Untersuchungen über die Nebelflecke anstellte, die Studien über die Vertheilung der Nebel am Himmel noch einige Zeit auszusetzen. Der ursprüngliche Plan dieses berühmten Astronomen war, alle mit dem Kopenhagener Refractor sichtbaren Nebelflecke des nördlichen Himmels bezüglich ihrer Oerter genau zu bestimmen und zu beschreiben; aber im Verlaufe einer sechsjährigen Beschäftigung mit dem Gegenstande stellte sich heraus, daß für eine solche Arbeit die Dauer eines Menschenlebens nicht ausreicht, indem die Zahl der Nebelflecke (und Sternhaufen) unsere bisherigen Vorstellungen weit übersteigt. In ungefähr 400 Beobachtungsnächten zwischen October 1861 und Mai 1867 hat d'Arrest 4800 einzelne Positionen von 1942 Nebeln erhalten, von denen 390 anderweitig noch nicht beobachtet oder von denen doch keine Oerter bestimmt waren. Der Director der Kopenhagener Sternwarte hat bei diesen Untersuchungen die Sternhaufen der siebenten und achten, theilweise auch die der sechsten Classe Herschel's unberücksichtigt gelassen, da er sie als partielle Anhäufungen innerhalb unseres Fixsternsystems von den eigentlichen Nebeln (auch den auflöslichen) gänzlich verschieden erachtet. Zudem ist die Anzahl jener Sternhaufen, besonders in der Nähe der Milchstraße, eine ungemein große; in Herschel's Cataloge sind häufig nur einzelne aufgenommen, ganz ähnliche, nahe gelegene, aber übergangen.

Im Jahre 1864 hat Sir John Herschel einen Generalcatalog der Nebelflecke und Sternhaufen des Himmels veröffentlicht, welcher 5079 Objecte enthält. Dieser Catalog, nach Stunden der Rectascension geordnet und auf 1860 reducirt, ist der vollständigste seiner Art. Er enthält alle von den beiden Herschel beobachteten Nebel und Sternhaufen mit Ausnahme des verwaschenen Nebelschimmers (V. 37) im Schwane, den William Herschel am 24. October 1786 beobachtete. Außerdem sind 52 ähnliche, welche in den Philos. Transactions von 1811 beschrieben wurden, weggelassen und das Gleiche gilt von den Dunlop'schen Objecten, soweit sie nicht anderweitig verificirt werden konnten.

Nachdem das Reich der Nebelflecke nahe sechs Jahrzehnte hindurch fast das ausschließliche Besitzthum der beiden Herschel geblieben, hat die, besonders den Anstrengungen Fraunhofer's und seiner Nachfolger zu verdankende Verbreitung mächtiger Refractore und der rühmenswerthe Eifer einzelner Privatleute in Herstellung großer Reflectore seit 30 Jahren immer mehr Astronomen in der Beobachtung der Nebelflecke vereinigt. Es muß an dieser Stelle genügen, die Namen von Lord Rosse, Lamont, Lassel, Bond, Otto Struve, Secchi, d'Arrest, Rümker und Schönfeld zu nennen, um eine lange Reihe wichtiger Untersuchungen in das Gedächtniß zurückzurufen. Die Bestimmungen möglichst scharfer Oerter durch Anknüpfung geeignet erscheinender Nebel an benachbarte Sterne, welche d'Arrest und Schönfeld geliefert haben, sind in jüngster Zeit von Hermann Vogel auf der Leipziger Sternwarte fortgesetzt worden, und

ist dadurch ein Verzeichniß von etwa 100 wohl bestimmten Objecten zu Stande gekommen, die alle bereits früher von anderen Beobachtern bestimmt wurden. Bei der Schwierigkeit der Ortsbestimmung von Nebelflecken ist für jetzt als der größte Vorzug der neueren Untersuchungen dieser Art und als ein glänzendes Zeugniß für die Geschicklichkeit der Beobachter die Thatsache zu betrachten, daß die neueren Positionen alle eine sehr gute Uebereinstimmung zeigen. Der Zukunft muß es überlassen bleiben, die Eigenbewegungen der Nebelflecke zu ermitteln.

Es kann hier keineswegs beabsichtigt werden, eine Charakterisirung aller irgendwie bemerkenswerthen Nebelflecke zu geben, dazu ist schon deren Anzahl zu bedeutend; auch wurde bereits Mehreres hierüber oben nach W. Herschel mitgetheilt. Nur einzelne der wichtigsten Nebel mögen hier specieller behandelt werden.

Der große Nebel im Orion. Die Entdeckungsgeschichte desselben ist schon oben mitgetheilt worden. Legentil, der eine (unvollkommene) Zeichnung dieses seltsamsten aller Nebelflecke gegeben hat, vergleicht seine allgemeine Gestalt mit dem geöffneten Rachen eines Thieres, und in der That zeigt die Parthie nordöstlich vom Trapez eine entfernte Aehnlichkeit mit diesem Bilde. Charakteristischer freilich ist der Vergleich mit zwei ausgebreiteten Schmetterlingsflügeln. Inzwischen vermag keine bloße Beschreibung auch nur eine entfernte Vorstellung von der wundervollen Mannigfaltigkeit der Gestaltung und Schattirung des Nebelduftes zu geben, wie sich derselbe in mächtigen Fernrohren dem forschenden Blicke darstellt. Der mächtige (und hier formumwandelnde) Einfluß, den die optische Kraft des angewandten Instruments auf das Aussehen der Nebel von unregelmäßiger Gestalt ausübt, ist der Grund, weshalb besonders die älteren, mittelst unvollkommner Teleskope erlangten Zeichnungen des Orionnebels eine so geringe Aehnlichkeit unter einander und im Vergleich mit den neueren Abbildungen zeigen. Was Mairan, Legentil und Messier von Veränderungen in dem Aussehen dieses Nebelfleckes wahrzunehmen glaubten, ist ebenso unsicher, wie diejenigen Veränderungen, die der ältere Herschel constatiren zu können glaubte. Dieser berühmte Beobachter äußert sich über den großen Orionnebel in seiner sechsten Abhandlung von 1811 in folgender Weise.

„Den 4. März 1774 beobachtete ich den Nebelstern (Nr. 43 des Messier'schen Cataloges), welcher sich einige Minuten nördlich von dem Nebel befindet. Zu gleicher Zeit bemerkte ich auch zwei ähnliche, aber viel kleinere nebelichte Sterne auf beiden Seiten des größern und nahezu in gleicher Entfernung von demselben. Im Jahre 1783 untersuchte ich den Nebelstern und fand ihn von einer zarten Glorie weißlichen Nebels umgeben, die sich mit dem großen Nebel verband. Gegen Ende desselbigen Jahre bemerkte ich, daß er nicht gleichförmig umgeben war, sondern südwärts nebelichter erscheint. Im Jahre 1784 faßte ich die Meinung, daß der Stern mit der Nebelmasse des großen Orionnebels nicht in Verbindung stehe, sondern einer von den Sternen sei, die in dieser Himmelsgegend um-

her zerstreut stehen. In den Jahren 1801, 1806 und 1810 ward diese Meinung vollständig bestätigt durch die fortschreitenden Veränderungen, die sich in dem großen Nebel ereigneten, zu welchem der Nebel, der den Stern umgibt, gehört. Denn die Lichtintensität um den Stern herum war damals beträchtlich vermindert und zwar durch Verdünnung oder Zerstreuung der Nebelmaterie. Es schien nun ziemlich augenscheinlich, daß der Stern weit hinter der Nebelmaterie sich befindet und sein Licht bei dem Durchgange durch dieselbe so zerstreut und abgelenkt wird, daß die Erscheinung eines Nebelsternes entsteht. — Als ich diesen interessanten Gegenstand im December 1810 wiedererblickte, richtete ich meine Aufmerksamkeit besonders auf die kleinen Nebelsterne zu beiden Seiten des größern. Ich fand sie vollkommen frei von jedem nebelichten Aussehen. Dieses bestätigte nicht allein meine ehemalige Voraussetzung über die große Verdünnung der Nebelmassen, sondern bewies auch, daß ihr früheres nebelichtes Aussehen lediglich dem Durchgange ihres schwachen Lichtes durch die zwischen ihnen und der Erde befindlichen Nebelmassen zuzuschreiben sei. Den 19. Januar 1811 nahm ich eine andere kritische Untersuchung desselben Gegenstandes mittels des vierzigfüßigen Teleskopes vor. Aber trotz der überwiegenden Lichtstärke dieses Instrumentes konnte ich keine Spur von zurückgebliebener Nebelichkeit um die kleinen Sterne bemerken; sie erschienen vollkommen klar und in derselben Lage, in welcher ich sie ungefähr vor 37 Jahren mit Nebel umhüllt erblickt hatte. — Wenn demnach das Licht dieser drei Sterne, wie ich nachgewiesen, eine sichtbare Modification bei seinem Durchgange durch die Nebelmaterie erlitten hat, so folgt, daß seine Entfernung von uns geringer ist als diejenige des größten jener Sterne, den ich 8. oder 9. Größe schätze. Die größte Entfernung, in welche wir den zartesten Theil des Orionnebels versetzen dürfen, übersteigt daher nicht die Distanz der Sterne 8. bis 9. Größe; vielleicht erstreckt sie sich nicht einmal bis auf die Entfernung der Sterne 3. bis 2. Größe, und folglich muß man annehmen, daß der hellste Theil des Nebels uns noch näher liegt. Meine Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Veränderungen in der Gestalt dieses Nebels, ebenso auch seine große Ausdehnung unterstützen diese Ansicht. Denn in entfernten Gegenständen lassen sich nicht so leicht Veränderungen wahrnehmen, als in näheren und zwar wegen des kleinern Winkels, unter welchem sowohl der Gegenstand als seine Veränderungen dem Auge erscheinen. — Im Januar 1783 war das nebelichte Aussehen sehr verschieden von dem im Jahre 1780; im September war seine Gestalt wiederum anders als im Januar. In der Absicht, die Frage nach Veränderungen der Nebelmaterie zur sichern Entscheidung zu bringen, wählte ich im März 1811 ein Teleskop von der nämlichen Lichtstärke und Vergrößerung, wie jenes, das ich 37 Jahre vorher benutzt hatte. Die relative Stellung der Sterne war unverändert geblieben, allein die Anordnung der Nebelmaterie fand ich beträchtlich verändert. — Ich verglich auch das gegenwärtige Aussehen dieses Nebels mit der Zeichnung, die Huygens gab. Die 12 Sterne in dieser Zeichnung reichen hin, um die Anordnung des Nebels zur Zeit seiner Be-

obachtung zu bestimmen. Aus ihrer Lage ergibt sich, daß der Nebel keinen südlichen Zweig besaß und ebenso wenig einen nördlichen... Die Veränderungen, die demnach bereits stattgefunden haben, eröffnen uns eine Aussicht auf diejenigen, welche in Zukunft durch stufenweise Verdichtung der Nebelmaterie herbeigeführt werden..." Herschel hat übrigens Unrecht, die Lichthülle um die drei Sterne nördlich des großen Nebels dem Durchgange des Lichtes jener Fixsterne durch die feine zwischen ihnen und unserm Sonnensysteme im Raume befindliche Materie des Orionnebels zuzuschreiben, ähnlich wie ein Stern uns von einer Lichthülle umgeben erscheint, wenn er durch feinen Duft in unserer Atmosphäre hindurch scheint. Wäre dies nämlich bei jenen drei Sternen analog der Fall, so müßte man annehmen, daß jenen Nebelhüllen wahre Durchmesser von vielen Millionen Meilen zukämen. Darf man aber annehmen, daß ein Stern, der selbst jenem Nebel als untheilbarer Punkt erscheint, beim Durchgange seines Lichtes durch eben diesen Nebel dort einen kreisförmigen Lichtschein von so vielen Millionen Meilen Durchmesser erzeugt, daß er von der Erde könnte wahrgenommen werden? Gewiß nicht.

Die Beobachtungen, welche der Landmarschall von Hahn mit einem 20füßigen Herschel'schen Reflector über den Orionnebel anstellte, haben unsere Kenntnisse dieses merkwürdigen Gebildes in Nichts gefördert. Das Gleiche gilt von Beobachtungen Schröter's. Das fortwährende Bestreben, Veränderungen, welche in dem Nebelflecke vor sich gegangen sein sollten, aufzuspüren, mußte nothwendig zu Einseitigkeiten führen, so lange noch keine Zeichnung dieses Himmelskörpers vorhanden war, die bis in ihre kleinsten Theile als zuverlässig betrachtet werden durfte.

Erst im Jahre 1824 gab Sir John Herschel eine genauere Zeichnung des Orionnebels und dieser folgte 1847 die herrliche Darstellung desselben, welche sich in der Capreise findet, begründet auf die Beobachtungen am Vorgebirge der guten Hoffnung in den Jahren 1834 bis 1837. Im Jahre 1848 gab William Cranch Bond eine ähnliche Zeichnung, begründet auf Beobachtungen mittels des großen Refractors zu Cambridge. Später haben Otto Struve und besonders Secchi Zeichnungen des Orionnebels geliefert, welche das höchste Interesse in Anspruch nehmen. Leider ist indeß trotz aller dieser Arbeiten die Frage nach etwaigen physischen Veränderungen jenes Nebelgebildes noch immer nicht einwurfsfrei entschieden. Die Veränderungen, welche Struve annimmt, sind ebenso unsicher wie diejenigen, welche Stone und Carpentre am 11. Januar 1864 bei einem Vergleiche mit den Abbildungen von Sir John Herschel und Bond zu erkennen glaubten. Herschel's Reflectoren haben niemals auch nur eine Andeutung der Auflösbarkeit des Orionnebels verrathen. Erst Lamont's großer Refractor gab 1837 die erste Ueberzeugung, daß der ganze Nebel aus Sternen bestehe; der Astronom von Bogenhausen glaubte sogar in günstigen Momenten die einzelnen Lichtpünktchen wahrzunehmen. Der 23füßige Refractor von Bond zu Cambridge (V. St.) und Rosse's Riesenteleskop haben den fleckigen Theil,

welcher die Huygens'sche Region heißt, in unzählbare Lichtpunkte aufgelöst. Uebrigens sind diese Lichtpunkte keineswegs als Fixsterne zu betrachten, denn die prismatische Lichtanalyse hat nachgewiesen, daß der Orionnebel sich thatsächlich im Zustande eines glühenden Gases befindet.

Der centrale Theil des Orionnebels wird nahezu durch vier hellere Sterne bezeichnet, welche das berühmte Trapez bilden, und die auf dunkelm Grunde rings von hellen Nebelmassen umgeben sind. Herschel der Aeltere, welcher seine astronomische Thätigkeit mit den Distanzmessungen der Sterne des Trapezes begann, hat niemals mehr als vier Sterne dort wahrgenommen. Struve sah 1826 den fünften zwischen γ und δ, der von der 12. Größe ist; Sir John Herschel und South erblickten 1832 den sechsten von der 13. Größe, de Vico sah 1839 noch drei andere, der schwächste davon scheint derjenige zu sein, welcher zwischen β und δ steht. Auch Lamont hat zwei Sterne aufgefunden, die zum Trapez gerechnet werden können und neuerdings, am 2. Januar 1862 hat Lassel auf Malta wiederum einen sehr schwachen Fixstern im Trapez wahrgenommen, so daß gegenwärtig die Zahl der Trapezsterne auf einem Raume von etwa vier Quadratminuten 11 oder 12 erreicht. Dieselben sind jedoch von einem und demselben Beobachter noch niemals vereinigt gesehen worden; die größte Zahl derselben, welche gleichzeitig gesehen wurde, ist 9, beobachtet am 6. Januar 1866 von Huggins. Es ist klar, daß jene kleinen Fixsterne zu den Veränderlichen gehören, aber ihre Helligkeitsschwankungen dürfen deshalb keineswegs ohne Weiteres mit etwaigen Veränderungen des Nebels selbst in Verbindung gebracht werden. Es ist überhaupt zur Zeit noch durchaus nicht entschieden, ob die Sterne des Trapezes physisch zum Orionnebel gehören, oder sich bloß optisch auf ihm projiciren.

Bond hat bei seinen wichtigen und umfassenden Untersuchungen über den Orionnebel auch die Veränderlichkeit von zwei Sternen in Abständen von 10,4′ und 10′ vom Trapez, in Gegenden, wo sich nur verhältnißmäßig wenig Nebelmasse zeigt, nachgewiesen. Nach der von Safford vorgenommenen Reduction der Beobachtungen, variiren jene beiden Sterne zwar nur zwischen den Größen 10,8 und 12., aber diese Veränderungen haben sich mehrfach wiederholt und sind unabhängig von Bond selbst und Safford beobachtet, so daß an ihrer Realität gar nicht gezweifelt werden kann. Trotz langer und möglichst ununterbrochen fortgesetzter Beobachtungen ist es aber weder bei diesen beiden Sternen noch bei den in der Huygens'schen Region belegenen gelungen, eine Periodicität nachzuweisen.

Obgleich Cysat schon 1618 des Orionnebels gedenkt, bemerkte doch erst 38 Jahre später Huygens einzelne Sterne des heutigen Trapezes, nämlich die drei hellsten α, β, γ. Daß Cysat des Trapezes nicht erwähnt, spricht keineswegs dafür, daß die Sterne α, β, γ zur Zeit, als er den Orionnebel sah, ihre spätere Helligkeit noch nicht gehabt hätten. Denn einestheils erwähnt der Luzerner Jesuit des Nebels nur beiläufig, um ein gewisses Aussehen des Kometen von 1618 bis 1619 zu charakterisiren;

anderntheils aber war das von ihm angewandte Fernrohr gewiß zu schwach, wie daraus hervorgeht, daß nach 1663 der Pfarrer Caspar Schmutz der Züricher Regierung ein 12füßiges terrestrisches Fernrohr übermachte, das wegen seiner ungewohnten Größe und Güte in der Bürgerbibliothek „inn einem beschlossenen gehalter verwahrt vffbehalten, vnd niemandem by der Herren Bibliothecariorum Pflichten vff der Wasser Kirchen an andere arth hinvffgegeben werden, es begehre es dann etwam ein Astronomus by nacht zu bruchen. . . .“ Ein solches Fernrohr zeigt aber keineswegs das Trapez. Sicherer ist die Lichtzunahme des Sternes δ, den Cassini in Bologna 1666 entdeckte; ihn zu sehen hätte Huygens' 23füßiger Refractor ausgereicht. Dom. Cassini zählte daher auch die Entdeckung von δ im Trapez zu den anerkannten Veränderungen, welche im Nebel des Orion stattgefunden. Die gegenwärtigen Helligkeiten der vier Hauptsterne des Trapezes sind nach meinen Bestimmungen im Jahre 1867: $\alpha = 4{,}5$. Größe, $\beta = 6$. Größe, $\gamma = 6{,}7$. Größe, $\delta = 9$. Größe. Letzterer Stern, den man früher als 8. Größe angab, hat gewiß an Helligkeit abgenommen.

Die Beobachtungen, welche Lord Rosse über den Orionnebel angestellt, sind nebst einer herrlichen Zeichnung des Objects (in doppelter Ausführung, einmal schwarz auf weißem Grunde, dann weiß auf schwarzem Grunde) im 158. Bande der Phil. Trans. of the Royal Society publicirt worden.

Die Zeichnungen entsprechen der Periode von 1860 bis 1864 und sind von Lord Rosse's damaligem Assistenten Hunter unter abwechselnder Benutzung des Spiegels von 3 und von 6 Fuß Durchmesser auf der Sternwarte von Parsonstown ausgeführt worden. „Ueber die Genauigkeit dieser Zeichnungen,“ sagt Struve, „darüber dürfte sich wohl Niemand berechtigt halten, ein bestimmtes Urtheil auszusprechen, der nicht mit einem wenigstens annähernd gleich lichtstarken Fernrohre dasselbe Object betrachtet hat.“ Obgleich Struve zu seinen Beobachtungen des Orionnebels den Pulkowaer großen Refractor benutzt hat, also ein Instrument, dem an Lichtstärke nur wenig andere gleichkommen, so hält er dasselbe hierin doch so sehr dem Rosse'schen großen Teleskope untergeordnet, daß er sich über jenen Punkt keine bestimmte Meinung abzugeben erlaubt. Struve beschränkt sich darauf, zu erklären, daß in dem Pulkowaer Refractor die Umrisse und die einzelnen Gestaltungen viel weniger scharf hervortreten, als in Lord Rosse's Zeichnung.

Bezüglich der Grenzen, bis zu welchen die Nebelmaterie hat verfolgt werden können, hat der Parsonstowner Reflector nicht erheblich mehr geleistet, als die Refractore, deren sich W. C. Bond in Cambridge (V. St.) und d'Arrest in Copenhagen bedient haben. Nach den Beobachtungen Sir John Herschel's am Cap erscheint der Hauptnebel, wenigstens so weit bestimmte Formen an demselben erkannt werden konnten, auf einen Raum des Himmels an 0,22 Quadratgrad beschränkt. Allein die Nebelmaterie erstreckt sich mit unbestimmten Formen viel weiter, so daß Bond's Beobachtungen sich auf einen Raum von 3,36 Quadratgraden zwischen

den Grenzen von $\pm 2^m 15^s$ in Rectascension und $\pm 1^\circ 30'$ in Declination um ϑ Orionis herum beziehen. Die Nebelmassen um c und ι Orionis erscheinen sowohl in den Zeichnungen von Rosse wie von Bond in ununterbrochenem Zusammenhange mit dem Hauptnebel im ϑ; besonders wird nach den Wahrnehmungen von Bond die Verbindung zwischen den Nebeln um c und ϑ Orionis durch drei getrennte Nebelstreifen hergestellt. Diesen Zusammenhang hat der ältere Herschel ebenfalls angenommen, aber er scheint von ihm mehr geahnt als sicher erkannt worden zu sein.

G. P. Bond hat beim Orionnebel zuerst die spiralförmige Structur einzelner Theile desselben erkannt und in seiner Zeichnung wiedergegeben. Jene Formation erscheint in gekrümmten, schmalen Nebelstreifen, von denen oft mehrere sehr nahe von einem Centrum ausgehen, sich immer mehr und mehr davon entfernen und durch dunkle Intervalle von der übrigen Nebelmasse getrennt sind. Diese Formen sind in der frühern Zeichnung von Herschel sowohl als in Rosse's Darstellung nicht zu bemerken. Bond schreibt dies dem Umstande zu, daß man überhaupt auf dieselben früher noch nicht die Aufmerksamkeit gerichtet habe, doch möchte diese Erklärung allerdings nur zum Theil als hinreichend zu betrachten sein. Rosse macht in der seiner Zeichnung beigefügten Abhandlung darauf aufmerksam, daß um einige Sterne herum die nebelige Materie gewissermassen absorbirt zu sein scheine, während an anderen Stellen eine Anhäufung derselben um einzelne Sterne stattfinde. Aus diesen Wahrnehmungen schließt er auf einen physischen Zusammenhang zwischen den Sternen und dem Nebel, analog wie dies bereits früher von dem ältern Herschel geschehen ist. An einzelnen Theilen vermuthet Lord Rosse Veränderlichkeit in Glanz und Form des Nebels. Was die Auflösbarkeit des Orionnebels anbelangt, so ist die frühere Ansicht, der ältere Lord Rosse habe den Nebel gegen 1850 als Sternhaufen wahrzunehmen vermocht, eine irrige gewesen. Vielmehr ist es erst dem Observator Hunter in den Jahren 1861 bis 1864 gelungen, verschiedene Theile der Huygens'schen Region aufzulösen. Unter Auflösbarkeit scheint jedoch nur das zeitweilige Erscheinen schwach leuchtender Punkte an Stellen des Nebels gemeint zu sein, wo in der Regel keine Sterne notirt sind, aber nicht etwa das vollständige Auflösen eines oder des andern Theils des Nebels in Sternhaufen, deren einzelne Componenten durchweg deutlich erkannt werden konnten.

Die umfassendsten Arbeiten über den Orionnebel sind unstreitig diejenigen, denen der thätige G. C. Bond die letzten Jahre seines Lebens gewidmet hat. Sie sind im 5. Bande der Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College 1867 von J. H. Safford herausgegeben worden. Verschiedenes aus dieser wichtigen Arbeit wurde schon oben bei Besprechung von Rosse's Beobachtungen erwähnt. Der Generalcatalog enthält 1101 Sterne, die alle noch in Gegenden liegen, in welchen Nebelmaterie am Cambridger Refractor als in Verbindung mit dem Hauptnebel stehend erkannt ist.

Der Nebel in der Andromeda. Die große Axe dieses Nebelfleckes

umfaßt 2,5°, die kleine 1°, jene ist von Nordwest nach Südost gerichtet. Messier hat diesen Nebel fleißig und mit verschiedenen Fernrohren beobachtet, aber keinen Stern darin wahrnehmen können. Er fand ihn gegen die Mitte zu stark verdichtet. Lamont sah ihn ebenso und unterschied bei Anwendung einer 1200fachen Vergrößerung mehrere fleckige Stellen um den 7″ großen Kern herum, was er schon 1836 als ein sicheres Zeichen der Auflösbarkeit betrachtete. Der große Refractor zu Cambridge in Nordamerika hat in der That im März 1848 den Nebel in eine Unzahl von kleinen Sternchen, deren anderthalb Tausend gezählt wurden, aufgelöst, gleichzeitig aber auch zwei dunkle Streifen gezeigt, welche fast parallel das Ganze durchziehen und in zwei Hälften trennen, von denen die eine einen fast kreisrunden und einen länglichen hellen Fleck zeigt, während in der andern Hälfte ebenfalls ein lichter Fleck steht, der in dem großen Refractor von Bond fast genau dasselbe Aussehen besitzt, wie der ganze Nebelfleck in den schwachen Ferngläsern von Simon Marius einst gezeigt hatte.

Der Nebel bei η Argus. Derselbe bedeckt etwa $1/7$ eines Quadratgrades des Himmels. Der jüngere Herschel hat während seines Aufenthalts am Cap eine ausgezeichnete Abbildung desselben geliefert und um diesen Nebel herum die Positionen von 1216 Sternen 7. bis 16. Größe bestimmt, die allem Anscheine nach nur optisch mit demselben im Zusammenhange stehen. Die äußere Gestalt des Nebels ist sehr unregelmäßig, doch lassen sich zwei Haupttheile unterscheiden, die durch eine schmale, nicht sehr helle Nebelbrücke mit einander verbunden sind. Im nördlichen Theile, rings von dichtem Nebel umgeben, befindet sich der Stern η Argus, auf dessen Veränderlichkeit schon Halley aufmerksam wurde. Dieser merkwürdige Stern verändert den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen zufolge seine Helligkeit um viele Größenclassen, bisweilen plötzlich, wie im December 1837, wo ihn Herschel am Cap beobachtete, bisweilen nur langsam im Laufe vieler Jahre.

Die Beobachtungen von Abbot auf der Privatsternwarte Hobart Town bezeichnen seit dem Jahre 1858 den merkwürdigen Stern matt, schlecht begrenzt, wie zum Auslöschen und schließlich im Jahre 1861 mit einem schwachen, milchigen Schein. Schon im Jahre 1850 hatte Gillis den Stern als röthlichgelb, von dunklerer Farbe als Mars beschrieben. Man kann an einen gleichzeitigen Zusammenhang des Lichtwechsels mit physischen Veränderungen in dem großen Nebel denken; aber es scheint wahrscheinlicher, daß die Helligkeitsschwankungen von η Argus ganz unabhängig von dem großen Nebel vor sich gehen und daß dieser Stern, im Sinne der geistreichen Hypothese Zöllner's über die Entwickelungsstadien der Weltkörper, in einer der letzten Phasen seiner Existenz als selbstleuchtender Sonne sich befindet.

Der große Nebelfleck selbst erscheint von körniger Textur, im allgemeinen ein sicheres Zeichen der Auflösbarkeit. Den ungemeinen Reichthum der Himmelsregionen in der Nachbarschaft des Nebelfleckes an Sternen ergeben folgende Aichungen des jüngern Herschel:

Rectascension.		Zahl der Sterne im Gesichtsfelde des Teleskopes.
9^h	38^m	93
9	50	125
10	10	106
10	26	144
10	30	224
11	24	250
11	35	140

Sir John Herschel berechnet hiernach, daß in diesem Theile der Milchstraße in zwei Stunden 147,500 Sterne das Gesichtsfeld seines Teleskopen passiren mußten.

Es ist hier der Ort, wenigstens beiläufig zweier Erscheinungen am Himmelsgewölbe zu gedenken, welche, wie Humboldt sich ausdrückt, die landschaftliche Anmuth der südlichen Himmelsgefilde erhöhen, deren Stellung zum Universum für uns aber noch durchaus räthselhaft ist. Die beiden Magelhanischen Wolken, welche in ungleichen Abständen um den sternleeren, verödeten Südpol kreisen, zeigen sich dem unbewaffneten Auge wie abgerissene Stücke der Milchstraße, aber sie sind keineswegs unmittelbar von derselben Natur, sondern wundervolle Aggregate von Sternen, Nebelflecken und Sternhaufen, wie sich ähnliche am ganzen Himmel nicht wiederfinden. An Größe und Glanz sind die beiden Wolken wesentlich von einander verschieden; die eine umfaßt 42, die andere nur 10 Quadratgrade des Himmels, und während jene auch bei Vollmondscheine noch erkennbar bleibt, verschwindet diese im Mondlichte für das bloße Auge ganz. Der großen Wolke wird zuerst von Abdurrhaman Sufi gedacht. „Unter den Füßen der Sichel“, (d. h. des Canopus), sagt er, „steht, wie Einige behaupten, ein weißer Fleck, den man weder in Irak (in der Gegend von Bagdad) noch in Nasched (im nördlichen Arabien) sieht, und den man in Tehama (einer Landschaft des glücklichen Arabiens an der Küste des rothen Meeres) El-baker, den Ochsen, nennt.“ Die Wichtigkeit des Handelsweges nach Ostindien um das Cap ist es wahrscheinlich gewesen, welche zuerst die Benennung Capwolken als merkwürdiger auf den Capreisen sichtbarer Himmelserscheinungen hervorrief, während der glänzende Ruf und die lange Dauer der Magelhanischen Weltumsegelung den Namen Magelhanische Wolken ausbreitete. Mit diesen lichten Wolken contrastiren die schwarzen Flecke, dunkle, sternleere Räume des südlichen Himmels, deren bereits Petrus Martyr d'Anghieri gedenkt. Die dunkeln Flecke im südlichen Kreuze (von den englischen Seefahrern Coalbags, Kohlensäcke, genannt) haben eine birnförmige Gestalt, 8° Länge und 5° Breite. Nach Sir John Herschel's Untersuchungen mittels des zwanzigfüßigen Teleskops findet hier doch kein absoluter Sternmangel statt, indem ein Stern 6,5. Größe von zahllosen teleskopischen Sternen 13. bis 14. Größe umgeben ist. Aehnliche schwarze Flecke in der Karlseiche sind weder von Rümker noch von Sir John Herschel aufgefunden worden.

Mit Recht, wie es scheint, wird dem Contraste der Sternleere mit dem Glanze der Milchstraße die Schwärze des Himmelsgrundes zugeschrieben. Horner bemerkt charakteristisch, man könne sich beim Anblick der schwarzen Flecke nicht der Vorstellung erwehren, daß die hellen Wolken einst ihre Stellen eingenommen.

Die wundervolle Mannigfaltigkeit des siderischen Inhalts beider lichten Wolken ist erst durch die Untersuchungen Sir John Herschel's während seines Aufenthalts am Cap in das richtige Licht gestellt worden. Alle früheren, mit schwachen Instrumenten angestellten Durchmusterungen hatten kaum eine Ahnung der reichen Zusammensetzung dieser merkwürdigen Gebilde gegeben, ja, wie Herschel hervorhebt, war sogar die Rectascension der kleinen Wolke um eine ganze Stunde unrichtig aufgeführt worden.

Der große Nebel im Schwan ist ausgezeichnet durch seine Größe und Verzweigung. Nach W. Herschel dehnt er sich in der Richtung des Meridians 52 Minuten, in derjenigen des Parallels aber 1,5° aus und zeigt drei oder vier hellere Stellen. Der östliche Theil sondert sich in mehrere Ströme und Windungen, die sich südwärts wieder vereinigen. Die ganze Umgebung ist mit höchst feinem Nebel erfüllt und die Sterne der Milchstraße stehen darüber zerstreut wie über die übrigen Theile des Himmels.

Der Nebelfleck im Fuchse, von Messier als ovaler Nebel ohne Sterne beschrieben, der mit einem Fernrohre von 3½ Fuß Brennweite gut zu sehen sei und 4 Minuten Durchmesser besitze. Die beiden Herschel haben später Abbildungen dieses merkwürdigen Nebels gegeben, wonach dessen Ausdehnung 7 bis 8 Minuten beträgt. Sir John Herschel war der Ansicht, daß dieser Nebel eine wirkliche, um ihre Axe rotirende Nebelmasse sei; Rosse's Teleskop hat indeß später das Ganze in Sterne aufgelöst, die freilich mit Nebel gemischt erschienen. Man hat es hier also wahrscheinlich mit Nebelbällen zu thun, wie beim Orionnebel.

Der Nebel in den Plejaden ward im December 1860 von Tempel in Venedig entdeckt. Goldschmidt hat ihn später genau untersucht und fand, daß eine nebelige Materie die ganze Gruppe der Plejaden umgibt. Der Nebelfleck der Merope erstreckt sich von diesem Sterne, der gleichsam den Kopf bildet, nach Südwest, jedoch sind die Grenzen schwer zu bestimmen. Goldschmidt betrachtet diesen Nebelfleck als einen kleinen Theil der kosmischen leuchtenden Materie, die sich in Gestalt eines Bogens gegen Süden hin erstreckt und eine beträchtliche, schwarze Lücke zwischen den Sternen Merope und Atlas läßt. Die helleren Sterne der Plejaden befinden sich auf vollkommen nebelfreiem Grunde, und nur bei dem Sterne Merope scheint der Nebel näher heranzutreten, welcher sich gleich demjenigen im Orion über einen großen Raum erstreckt.

Der Spiralnebel im nördlichen Jagdhunde. Derselbe wurde von Messier am 13. October 1773 unter dem Sterne η im großen Bären gefunden und als ein Nebel ohne Sterne beschrieben, der nur schwer mit einem 3½füßigen Fernrohre gesehen werden könne. Messier

bezeichnet ihn als doppelt, jeden Theil mit einem glänzenden Centrum und 4′ 35″ Durchmesser. Die zwei Atmosphären berühren sich, doch ist die eine schwächer als die andere. Der ältere Herschel beschreibt das Gebilde als einen hellen, runden Nebel, der von einem Hofe umgeben ist und in einiger Entfernung von einem andern Nebel begleitet wird. Sir John Herschel glaubte an der südwestlichen Seite des umgebenden Nebelhofes eine Trennung in zwei Arme zu erkennen und machte darauf aufmerksam, daß der ganze Nebel ein treues Bild unserer Fixsternschicht und der sie umgebenden Milchstraßenringe darstelle. Alle diese unvollkommenen Wahrnehmungen haben die Beobachtungen mittels des Rosse'schen Riesenteleskopes beseitigt. Es ergab sich, im Frühlinge 1845, daß jener Nebel keineswegs in Wirklichkeit ein Bild der Milchstraße darstellt, daß er auch nicht von einem stellenweise in zwei Arme getheilten Ringe umgeben ist, sondern daß er sich in hinreichend kräftigen Instrumenten als eine leuchtende Spira, als ein schneckenartig gewundenes Tau darstellt, dessen Windungen uneben erscheinen und an beiden Extremen, im Centrum und auswärts, in dichte, körnige, kugelrunde Knoten auslaufen.

Analoge Gebilde hat Rosse's Teleskop noch mehrfach gezeigt. Schon der ältere Herschel hat die Existenz solcher Gestaltungen geahnt. In seiner großen Abhandlung von 1811, wo er von ausgedehnten Nebeln, die den Fortschritt der Verdichtung zeigen, spricht, sagt er: „Wenn die Nebelmaterie sehr ausgedehnt ist, so findet sich bei denjenigen Nebeln, die einen vollkommen ausgebildeten Kern haben, das nebelichte zu beiden Seiten desselben in einem weit feinern (lichtschwächern) Zustande, als bei den Nebeln, deren Kerne scheinbar in einem Zustande des Entstehens begriffen sind. Diese zarten, entgegengesetzten Anhängungen an den Kern habe ich bei meinen Beobachtungen die Zweige genannt. Bei wenigen Nebeln ist auch noch eine kleine, zarte Neblichkeit von runder Gestalt um den Kern herum, diese nannte ich Mähne. Nr. 65 des Messier'schen Cataloges ist „ein sehr heller Nebel; er dehnt sich aus nach der Richtung des Meridians, und ist etwa 12 Minuten lang. Er hat einen hellen Kern, dessen Licht plötzlich an seinem Rande abnimmt, und zwei entgegenstehende, sehr lichtschwache Zweige." I. 205 ist „ein sehr heller Nebel 5 bis 6 Minuten lang, 3 oder 4 Minuten breit; er hat einen kleinen hellen Kern, mit einer zarten Mähne umher, und zwei entgegenstehende sehr gedehnte Zweige." Der Bau dieser Nebel ist verwickelt und geheimnißvoll; in dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntniß möchte es anmaßend sein, eine Erklärung desselben zu wagen; wir können nur einige wenige entfernte Ansichten fassen, welche uns doch zu folgenden Fragen führen. Sollte die Lichtschwäche der Zweige von einer allmäligen Abnahme der in ihnen enthaltenen Nebelmaterie in Länge und Dichtigkeit herrühren, veranlaßt durch die Anziehung des Kerns, auf welchen sie sich wahrscheinlich niedersenkt? Sind diese lichtschwachen, nebeligen Zweige um den Kern, in einem ungeheuren Maßstabe etwa ähnlich dem, was unser Zodiakallicht der Sonne in verkleinertem Bilde ist? Deutet die Mähne etwa darauf hin, daß viel-

leicht ein Theil der Nebelmaterie, ehe sie in den Kern sich niederläßt, anfängt, eine sphärische Gestalt anzunehmen und so das Aussehen einer feinen Mähne gewinnt, die den Kern in concentrischer Anordnung umgibt? Und — wenn wir es wagen dürften, diese Fragen noch weiter auszudehnen — wird nicht die Materie dieser Zweige, indem sie während ihres Herabstürzens gegen den Kern ihre Substanz in die Mähne entladet, eine Art Wirbel oder umschwingende Bewegung hervorbringen? Muß nicht solch' eine Wirkung eintreten, außer wenn wir im Widerspruch mit der Beobachtung annehmen, ein Zweig sei genau gleich dem andern; daß beide genau in einer geraden Linie liegen, die durch den Mittelpunkt des Kernes geht, dadurch, daß sie genau einen gleichen Stern verursachen, der in die Mähne an entgegengesetzten Seiten eintritt; und da dies nicht wahrscheinlich ist, sehen wir nicht eine natürliche Ursache, die einem Weltkörper gleich bei seiner Bildung umwälzende Bewegung ertheilen kann?"

Der Omeganebel, Rectascension $18^h\ 13^m$, Decl. — $16^0\ 14'$. Von Messier unvollkommen gesehen und als ein sehr lichtschwacher, spindelförmiger Nebelstreifen ähnlich demjenigen in der Andromeda beschrieben. Der von Herschel dem Nebel beigelegte Name bezieht sich auf dessen Gestalt, welche in der That mit einem griechischen Omega einige Aehnlichkeit hat. Die einzelnen Theile sind jedoch von sehr ungleicher Lichtstärke; Messier hat nur den vorausgehenden, hellen Arm bemerkt; erst der ältere Herschel vermochte den ganzen Nebel wahrzunehmen. Der jüngere Herschel fand den Lichtknoten im östlichen Theile des hellen Armes auflösbar. Lamont, der den Nebel aufmerksam untersuchte, hat in unmittelbarer Nähe desselben 35 Sterne gefunden, von denen 9 in Herschel's Zeichnung fehlen. Der Astronom von Bogenhausen zweifelt nicht daran, daß der Nebel aus einer Masse sehr entfernter Sterne besteht; doch hält er es wegen der höchst unregelmäßigen Gestalt nicht für wahrscheinlich, daß das Ganze ein System bilde, vielmehr glaubt er, daß wir hier eine Menge Systeme, theils neben einander, theils blos optisch aufeinander projicirt sehen.

Nebel im Schwan (Rectascention $19^h\ 41^m$, Declination + $50^0\ 10'$) vom ältern Herschel am 6. September 1793 entdeckt und zu den Nebeln gezählt, von denen er glaubt, daß sie allmälig sich der Periode der letzten Verdichtung nähern. Der große Beobachter gibt folgende Beschreibung dieses Objectes, welches ein Zwischenglied zwischen Nebelsternen und planetarischen Nebeln ist: „Ein heller Punkt, etwas gedehnt, wie zwei Punkte nahe aneinander, einem Sterne 8. oder 9. Größe an Helligkeit vergleichbar, erscheint von einem hellen, milchigen Nebel umgrenzt, der plötzlich scharf abschneidet und ganz das Ansehen eines planetarischen Nebels mit hellem Centrum hat. Der Rand ist übrigens nicht sehr gut begrenzt. Er ist vollkommen rund und ich schätze seinen Durchmesser auf 1/2 Minute. Er ist ein Mittelding zwischen einem planetarischen Nebel und einem nebeligen Sterne; ein schöner Gegenstand." Ueber die Bildung dieser nebeligen Massen bemerkt Herschel: „In Beziehung auf

die planetarischen Scheiben mit centralen hellen Punkten können wir annehmen, daß die Nebelmasse in dem ursprünglichen Zustande ihrer Ausbreitung sehr ungleich verbreitet war, und daß sie die verschiedenen Zustände ausgedehnter Nebel durchlief, stufenweise Kern, Mähne und Zweige erhaltend. Denn in den Nebeln dieser Art ist die Anlage eines Kernes schon sehr weit fortgeschritten, während eine beträchtliche Menge Nebelmaterie — wegen ihrer größern Entfernung vom Mittelpunkte — noch in den Zweigen ohne Bildung ruht. Erhält dann die Verdichtung im Kerne die Oberhand, so wird ein Zustand großer Solidität und ein Maximum von Glanz eintreten, wenn das Uebrige der Nebelmasse sich zum planetarischen Aussehen gebildet hat."

Die planetarischen Nebel haben die Aufmerksamkeit von William Herschel lange und anhaltend auf sich gezogen nnd seine rege Phantasie lebhaft beschäftigt. Die drei Verzeichnisse von Nebelflecken, welche er in den Jahren 1786, 1789 und 1802 der Königlichen Gesellschaft übergab, enthalten einige Uebergangsformen mitgerechnet 78 planetarische Nebel; während der Nebelfleckcatalog des Südhimmels in der Capreise des jüngern Herschel deren nur 14 aufführt, nämlich die Nummern: 3093, 3095, 3100, 3149, 3228, 3241, 3242, 3248, 3365, 3541, 3594, 3675. Obgleich die neueren Beobachtungen, besonders des Lord Rosse und Huggins' spectralanalytische Untersuchungen, gezeigt haben, daß Herschel's planetarische Nebel sehr heterogene Bildungen umfassen: so scheint doch gerade diese Classe von Objecten geeignet zu sein, mit der Zeit neue und wichtige Aufschlüsse, sowohl über die Art und Weise der fortschreitenden Bildung, als der Stellung der Nebelflecke im Universum, zu gewähren.

Aus den W. Herschel'schen Verzeichnissen hebe ich folgende wichtigere Objecte, welche zu den planetarischen Nebeln zählen, geordnet nach der Zeitfolge ihrer Entdeckung hier hervor.

AR $20^h\ 56^m\ 1^s$, Decl. — $11^0\ 56'$ (für 1850,0).

Der planetarische Nebel im Wassermann. Von Herschel am 7. September 1782 entdeckt und als helle, beinahe runde, planetarische, nicht scharf begrenzte Scheibe bezeichnet. Der Fleck ist von elliptischer Form und hellbläulicher Farbe. Bei 285facher Vergrößerung erkannte Lassell auf Malta eine leichte Verlängerung, welche vielleicht einem schwachen, an dem einen Endpunkte der großen Axe des Nebels stehenden, Sterne angehören konnte. Wurden die stärksten Vergrößerungen, von 760 bis 1480 Mal, unter den günstigsten Umständen angewandt, so zeigte sich im Innern des Nebelfleckes ein brillanter, elliptischer Ring, vollkommen scharf und ohne Zusammenhang mit dem umgebenden Nebel, der gleich einem Schleier von der feinsten Gaze jenen bedeckt. Im südwestlichen Theile ist die Helligkeit des Ringes etwas bedeutender als in den übrigen Parthien. Die Breite desselben ist übrigens verschieden von derjenigen, welche der Saturnsring für den Anblick von der Erde aus darbietet, sie ist nämlich allenthalben gleich. Die Dimensionen für die große und kleine Axe finden:

Struve . . . . 25″ und 17″
Lamont . . . . 24,5 „ 18,3
Lassell . . . . 26 „ 17.

Dieser Nebel bietet ein merkwürdiges Beispiel der Schwierigkeit, mit welcher die Beobachtung dieser Objekte verbunden ist. Der ältere Herschel erblickte den Nebel meist als bleiche, runde Scheibe, nur in günstigen Momenten von ovaler Form, indem alsdann ein höchst feiner, dicht am Südrande sich hinziehender Nebelstreif sichtbar wurde. Lamont bemerkte mit dem achtzehnfüßigen Refractor der Bogenhauser Sternwarte diesen Nebelstreif zuerst mit Bestimmtheit und erkannte den elliptischen Ring, welcher den innern, minder hellen Raum umschließt. Dasselbe findet auch Rosse in dem mächtigen Parsonstowner Teleskope, und bemerkte dieser Beobachter noch feine Nebelstreifen an den beiden Endpunkten der großen Axe der Ellipse.

AR 12^h 25^m 4^s, Decl. — 0° 55′ (für 1850,0).

Nebel in der Jungfrau, von Herschel am 23. Februar 1784 zuerst gesehen. Er beschreibt ihn als sehr lichtschwach, groß und von kometarischem Aussehen. Im Centrum befindet sich ein heller Punkt mit einer sehr schwachen, milchigen Mähne.

AR 11^h 1^m 58^s, Decl. + 8° 27′ (für 1850,0).

Von Herschel am 23. Februar 1784 entdeckt. Ein sehr heller Stern mit einem milchigen Strahle, südlich vom Parallel, 15′ oder 20′ lang.

AR 10^h 55^m 19^s, Decl. + 19° 2′ (für 1850,0).

Am 14. März 1784 von Herschel entdeckt. In seinem Verzeichnisse gibt er folgende Beschreibung des Objectes: „Zart, ziemlich groß, milchig, zwischen zwei hellen Sternen stehend; wie ein elektrischer Pinsel gegen den nördlichen gerichtet, doch ohne Verbindung; rund.“

AR 10^h 17^m 4^s, Decl. — 17° 53′ (für 1850,0).

Am 21. März 1784 zuerst aufgefunden. „Ein ziemlich bedeutender Stern, mit einem sehr zarten Pinsel, nördlich folgend. Mit 240facher Vergrößerung sind sehr kleine Sterne in ihm sichtbar, die aber nicht zu ihm gehören.“

AR 20^h 10^m 11^s, Decl. + 30°, 6′ (für 1850,0).

Am 17. Juli 1784 endeckt und als sehr lichtschwach, rund und gleichförmig hell mit scharf begrenzter Kante beschrieben.

AR 19^h 6^m 45^s, Decl. — 0° 35, (für 1850,0).

Am 21. Juli 1784 aufgefunden. „Sehr dunkel; gleichförmiges Licht; eine Minute Durchmesser; in Sterne auflöslich. In der Mitte zahlloser Sterne der Milchstraße.

AR 0^h 2^m 45^s, Decl. + 26° 55′ (für 1850,0).

Am 8. September 1784 endeckt. „Ein zarter Stern mit kleiner Mähne und zwei Knäueln.“

AR 20^h 15^m 42^s, Decl. + 19° 35′ (für 1850,0).

Am 16. September 1784 aufgefunden. „Ziemlich hell, vollkomnen rund, ziemlich gut begrenzt. Durchmesser 3/4 Minuten. In Sterne auflöslich.“

AR 23^h 17^m 44^s, Decl. + 41°, 41′ (für 1850,0).

Am 6. October 1784 mittels des siebenfüßigen Reflectors aufgefunden. „Hell, rund, eine planetarische, gut begrenzte Scheibe von 15″ Durchmesser.“

AR 6^h 25^m 37^s, Decl. + 9° 52′ (für 1850,0).

Am 6. October 1784 entdeckt. „Ein Stern 9. Größe mit milchiger Mähne, unregelmäßig elliptisch.“

AR 6^h 29^m 1^s, Decl. + 10° 5′ (für 1850,0).

Am 6. October 1784 entdeckt. „Ein Stern 11. bis 12. Größe, beschaffen wie der vorige, aber sehr zart.“

AR 5^h 27^m 7^s, Decl. — 22° 3′ (für 1850,0).

Am 20. November 1784 aufgefunden. „Sehr klein und sternig; sehr zarte Mähne, Kern nicht ganz central.“

AR 7^h 46^m 9^s, Decl. — 25° 57′ (für 1850,0).

Am 9. December 1784 entdeckt. Herschel bemerkt darüber in seinem Cataloge: „Ziemlich hell, groß, rund, leicht auflöslich in Sterne. Der Durchmesser ist 6′ bis 7′. Es zeigt sich eine schwache rothe Farbe. Ein Stern 8. Größe steht nicht weit von der Mitte, gehört aber nicht dazu. Eine zweite Beobachtung gibt 9′ bis 10′ Durchmesser.“

AR 4^h 7^m 18^s, Decl. — 13° 37′ (für 1850,0).

Am 2. Februar 1785 von Herschel aufgefunden. Folgendes sind die Bemerkungen des großen Astronomen über dieses Object: „Sehr hell, vollkommen rund, oder doch nur sehr wenig elliptisch. Planetarische, aber schlecht begrenzte Scheibe. Eine zweite Beobachtung löst den Nebel an den Kanten auf. Er ist wahrscheinlich ein sehr zusammengedrängter Sternhaufen in ungemessener Ferne.“

AR 5^h 39^m 29^s, Decl. + 0° 12′ (für 1850,0).

Am 1. Januar 1786 von Herschel entdeckt. „Ein Stern mit sehr feiner, ausgedehnter, milchiger Mähne. Der Stern ist nicht ganz im Centrum.“

AR 17^h 58^m 23^s, Decl. + 66° 38′ (für 1850,0).

Von W. Herschel am 15. Februar 1786 entdeckt und als planetarischer, sehr heller Nebel beschrieben. „Die Scheibe hat einen Durchmesser von 35″ mit einer sehr schlecht begrenzten Ecke. Nach langer, aufmerksamer Beobachtung erscheint ein sehr helles, gut begrenztes Centrum.“

AR 7^h 36^m 3^s, Decl. — 14° 14′ (für 1850,0).

Aufgefunden am 19. März 1786. „Sehr hell, rund, auflöslich. Der Nebel befindet sich innerhalb des Sternhaufens Nr. 49 des Messier'schen Cataloges. Er ist von durchaus gleichförmigem Lichte und hat 2′ Durchmesser. Hat keinen Zusammenhang mit dem Sternhaufen, der frei von jeder Nebelspur erscheint.“

AR 17^h 53^m 17^s, Decl. — 23° 0′ (für 1850,0.)

Am 26. Mai 1786 von Herschel entdeckt. „Doppelstern mit ausgedehnter Nebelhülle von verschiedener Lichtintensität. Um den

Doppelstern ist eine schwarze Oeffnung, in kleinerm Maaße wie beim Orionnebel."

AR 6h 0m 16s, Decl. — 6° 12' (für 1850,0).

Am 28. November 1786 aufgefunden. „Ein Stern mit milchiger Mähne."

AR 7h 20m 16s, Decl. + 21° 14' (für 1850,0).

Aufgefunden am 17. Januar 1787. „Ein Stern 9. Größe mit sehr hellem, milchigem Nebel, gleichförmig um ihn herum zerstreut. Ein sehr merkwürdiges Phänomen."

AR 16h 42m 33s, Decl. + 47° 53' (für 1850,0).

Entdeckt am 12. Mai 1787. „Sehr hell, rund, 4' Durchmesser. Ganz gleichförmig hell, mit zartem, auflöslichem Rande."

AR 19h 35m 31s, Decl. — 14° 30' (für 1850,0).

Am 8. August 1787 entdeckt. „Beträchtlich hell, klein; schöner planetarischer Nebel, doch an den Kanten bedeutend dicknebelig; gleichförmiges Licht; 10" bis 15" Durchmesser."

AR 3h 54m 24s, Decl. + 60° 24' (für 1850,0).

Entdeckt am 3. November 1787. „Ziemlich heller, planetarischer Nebel; nahe 1' Durchmesser; rund, von gleichförmigem Lichte; ziemlich gut begrenzt. Eine zweite Beobachtung mit Vergrößerung 360 zeigt das Object noch etwas schärfer begrenzt und ein wenig elliptisch."

AR 8h 2m 34s, Decl. + 46° 23' (für 1850,0).

Von Herschel am 6. Februar 1788 zuerst beobachtet. „Ziemlich hell, rund, durchaus von gleichem Lichte; nähert sich dem planetarischen, doch nicht gut begrenzt und an den Rändern etwas schwächer. Durchmesser 45" bis 60"."

AR 10h 12m 23s, Decl. + 54° 17' (für 1850,0).

Am 12. April 1789 aufgefunden. „Sehr hell, rund, planetarisch, aber sehr schlecht begrenzt. Die Undeutlichkeit am Rande ist weit ausgedehnt, so daß man ihn als eine Zwischenstufe annehmen kann zwischen einem planetarischen Nebel und einem solchen, der stufenweise heller gegen die Mitte wird."

AR 11h 49m 50s, Decl. + 54° 13' (für 1850,0).

Entdeckt am 12. April 1789. „Beträchtlich hell, mit hellem, rundem Kern; mit feinen Nebelarmen von Nordwest nach Südost gerichtet, 7' bis 8' lang, 4' bis 5' breit."

AR 7h 35m 14s, Decl. — 17° 53' (für 1850,0).

Herschel fand denselben am 4. März 1790. „Ein schöner, planetarischer Nebel von beträchtlicher Helligkeit; nicht sehr gut begrenzt; 12" bis 15" Durchmesser."

AR 7h 1m 46s, Decl. — 0° 33' (für 1850,0).

Am 5. März 1790 entdeckt. „Ein ziemlich bedeutender Stern 9. oder 10. Größe, sichtbar mit sehr zartem Nebel behaftet, rings umher in geringer Ausdehnung. Die Vergrößerung 300 zeigte dasselbe, gab aber

dem Nebel mehr Ausdehnung. 22 Einhorn war gänzlich frei von allem Nebel."

AR 11^h 47^m 28^s, Decl. + 59° 21′ (für 1850,0).

Entdeckt am 18. März 1790. „Ziemlich hell, rund. Der größte Theil von gleichförmigem Lichte, dann ziemlich schnell abnehmend. Zwischen 2′ bis 3′ Durchmesser."

AR 4^h 0^m 36^s, Decl. + 30° 13′ (für 1850,0).

Am 30. October 1790 aufgefunden. „Ein höchst sonderbares Phänomen. Ein Stern 8. Größe mit einer zarten Lichtatmosphäre von kreisrunder Gestalt, etwa 3′ Durchmesser. Der Stern ist vollkommen in der Mitte und die Atmosphäre ist so verwaschen, zart und durchaus gleichförmig, daß man nicht annehmen kann, sie bestehe aus Sternen, auch kann kein Zweifel stattfinden über die Verbindung der Atmosphäre mit dem Sterne. Ein anderer Stern, von nicht viel geringerm Glanze, war zu gleicher Zeit mit obigem im Gesichtsfelde des Teleskops, aber vollkommen frei von jeder solchen Erscheinung."

AR 13^h 18^m 48^s, Decl. + 71° 18′ (für 1850,0).

Aufgefunden am 6. März 1791. „Beträchtlich hell, rund, die Lichtintensität beinahe gleichförmig; gleicht einem schlecht begrenzten, planetarischen Nebel. Durchmesser ½′."

AR 20^h 31^m 43^s, Decl. + 59° 39′ (für 1850,0).

Am 9. September 1798 zuerst beobachtet. „Beträchtlich hell, sehr groß, unregelmäßige Figur, eine Art von hellem Kern in der Mitte. Der Nebel 6′ bis 7′ groß. Der Kern scheint aus Sternen zu bestehen; das Nebelige ist von milchiger Art. Ein schöner Gegenstand."

Neben den planetarischen Nebelflecken gebührt besonders den Doppel- und mehrfachen Nebeln eine hervorragende Bedeutung. Wenn der Wahrscheinlichkeitscalcül für die zahlreich am Himmel aufgefundenen Doppelsterne eine physische Verbindung in den überwiegend meisten Fällen unzweifelhaft macht, so zeigt die nämliche Analyse auch für die, wenngleich absolut allerdings weniger zahlreichen, mehrfachen Nebel einen gleichen physischen Connex. Während die Anzahl der bis jetzt aufgefundenen Nebel in dem Generalcataloge des jüngern Herschel die Summe von 5000 Objecten nur wenig übersteigt, finden sich unter diesen:

229 Doppelnebel,
49 dreifache Nebel,
30 vierfache Nebel,
5 fünffache Nebel,
2 sechsfache Nebel,
3 siebenfache Nebel,
1 neunfacher Nebel.

„Alle die mannigfaltigen Combinationen der Doppelsterne in Bezug auf Position, Distanz und relative Helligkeit", bemerkt Sir John Herschel, „finden ihr Pendant in den Doppelnebeln; ja die Mannigfaltigkeit der Form und des Grades der Verdichtung lassen hier noch eine größere Reich-

haltigkeit der wechselseitigen Beziehungen erkennen; und ohne eingehendere Untersuchung kommt man leicht zu der Ueberzeugung, daß die überwiegende Mehrzahl dieser Verbindungen auf einem physischen Connex beruht."

Den mehrfachen Nebeln hat der ältere Herschel, ausgehend von seinen Ansichten über die Bildung von Sternen aus chaotischer Nebelmasse, ein besonderes Interesse zugewandt. In seiner großen Abhandlung von 1811 verbreitet er sich hierüber in mehreren Capiteln. Ueber doppelte Nebel in Verbindung mit Nebelmassen sagt er: „Als Zugabe zu den Beispielen über Nebel, die mehr als einen Mittelpunkt der Anziehung haben, gebe ich folgende Liste von Gegenständen, die man füglich Doppelnebel nennen könnte. II. 316 (64 b′ Geminorum 4^m 16^s vorangehend, 1^0 17′ in Decl. nördlicher) mit dem im Cataloge 317 vereinigt ist, besteht aus zwei kleinen, feinen Nebeln von gleicher Größe 1^m von einander entfernt. Jeder hat den Schein eines Kerns und ihre Nebelhüllen gehen in einander über. Ihre Stellung ist südlich vorangehend und nördlich folgend. Jeder der (15) Gegenstände, auf die ich mich hier berufe, enthält zwei Kerne oder Attractionsmittelpunkte. Wenn die Wirkung des attractiven Princips fortdauert, so muß am Ende eine Trennung ihrer jetzt vereinten Nebelhüllen die Folge sein. — Man könnte einwenden, die Erscheinung der Duplicität sei nur optisch. In der That, wenn von einem Doppelsterne statt von einem Doppelnebel die Rede wäre, so ließe sich der Einwurf hören. Aber hier ist, aus zwei Gründen, der Fall ein anderer. Erstlich können wir uns hier nicht auf Nebel ohne Zahl und in allen beliebigen Distanzen berufen der Art, daß einer hinter dem andern stände, wie wir Sterne hinter Sternen annehmen, um die Erscheinung eines Doppelsternes hervorzubringen. Dann können wir aber auch nicht, wenn wir uns erinnern, was über die Stufen in der Sichtbarkeit der Nebelmaterie, besonders wenn sie so fein ist, wie in dem beschriebenen Doppelnebel, gesagt worden, annehmen, daß die zwei Gegenstände, aus denen er besteht, weit von einander entfernt seien. Dazu kommt noch die bedeutende Aehnlichkeit in Größe, Zartheit, Kern und nebeligtem Aussehen, woraus sich, wie ich glaube, augenscheinlich ergiebt, daß ihren Nebelmassen ursprünglich ein gemeinschaftliches Ganzes zum Grunde lag."

Von Doppelnebeln, die nicht mehr als 2′ von einander entfernt sind, führt der ältere Herschel 23 vollkommen getrennte an. Er läßt sie, wie eben angeführt, aus einer ursprünglichen Nebelmasse sich trennen, und bemerkt charakteristisch: „Die Zweifel wegen der Länge der Zeit, die zu einer solchen Trennung erforderlich ist, brauchen nicht berücksichtigt zu werden, da uns eine vergangene Ewigkeit zu Gebote steht."

Unter den 101 Doppelnebeln in größerer Distanz von einander als 2′ findet Herschel nur 5 oder 6, die so sehr an Helligkeit verschieden sind, daß man annehmen könnte, sie ständen in beträchtlichen Distanzen hintereinander, während im Allgemeinen allen eine gleiche Helligkeit und Zartheit zukommt. „Doch wenn wir auch annehmen," fährt Herschel fort, „daß zwei Nebel an Helligkeit so verschieden seien, als das eben be-

schriebene Paar der ersten Classe (welchem 34 Virginis 11^m 24^s vorangeht und 20′ nördlich davon steht) verschieden ist von der Mattheit der zuletzt angegebenen (die σ Bootis in 3^m 48^s folgen und 45′ nördlich davon stehen), so würde dies doch kaum gleichkommen dem Unterschiede der Helligkeit zwischen den einzelnen Theilen des Orionnebels."

Bezüglich der drei- und mehrfachen Nebel sagt Herschel: „Wenn man voraussehen konnte, daß Doppelnebel in einiger Entfernung von einander häufig sich zeigen, so wird man im Gegentheil zugeben, daß die Erwartung einer großen Zahl von Attractionspunkten in einem Nebel von geringer Ausdehnung nicht so wahrscheinlich ist. In Uebereinstimmung hiermit hat die Beobachtung gezeigt, daß drei- und mehrfache Nebel sich weniger häufig finden. Die beigefügte Liste enthält 20 dreifache, 5 vierfache und 1 sechsfachen Nebel. Unter den dreifachen Nebeln ist einer, dessen Nebeligkeit noch nicht getrennt ist, nämlich II. 10. „„Drei Nebel scheinen sich zart mit einander zu verbinden und bilden eine Art Dreieck, dessen Mitte weniger nebelig, vielleicht ganz frei von Nebel ist. In der Mitte ist ein Doppelstern der zweiten oder dritten Classe; mehrere dünne Nebelmassen folgen."" Unter den vierfachen Nebeln findet sich III. 358. „„Vier Nebel, alle innerhalb 4 Minuten; der größte ist dünn und klein, die drei übrigen noch kleiner und zarter."" „„Die Nebel, welche mit einander einen sechsfachen bilden, sind alle sehr dünn und klein,"" sie nehmen einen Raum von mehr als 10 oder 12 Minuten ein."

D'Arrest hat in seiner großen Arbeit über die Nebelflecke, welche durch 4800 einzelne Positionen die Oerter von 1942 Nebeln bestimmt, auch den mehrfachen Nebeln ein besonderes Augenmerk zugewandt. Schon im Jahre 1863 bemerkte d'Arrest, daß die Zahl der physisch verbundenen Doppelnebel sich unerwartet groß herausstelle im Vergleich mit dem Vorkommen von Doppelsternen unter den Fixsternen. Die Anzahl der Doppelnebel betrage gegenwärtig nahe 300 und es sei kaum noch zweifelhaft, daß man in ferner Zukunft die Bahnen von Doppelnebeln zu berechnen versuchen werde. Unter den bisher gemessenen Doppelnebeln ist es gegenwärtig, da man das Augenmerk bisher nicht speciell genug auf den Gegenstand gerichtet hatte, noch nicht möglich, Umlaufszeiten nachzuweisen. Andeutungen über Ortsveränderungen von Doppelnebeln in ihren gegenseitigen Stellungen sind vorhanden. Ein Beispiel bietet der Doppelnebel II. 316 des Herschel'schen Catalogs. Man hat für denselben folgende Messungen der Distanz und des Positionswinkels:

1785	Distanz = 60″		
1827	„ = 45″,	Positionswinkel:	45°
1862	„ = 28″	„	56° 32′.

Diese Veränderungen sowohl in der Distanz als im Positionswinkel machen es unzweifelhaft, daß hier eine Umlaufsbewegung der Nebel in ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkt stattfindet. Wäre die Zunahme des Positionswinkels von 1827 bis 1862 um 11° 32′ ein mittlerer Werth, so würde sich die Umlaufszeit auf etwa 1100 Jahr stellen; wahrscheinlich

ist sie aber geringer. Immerhin aber ergiebt sich das bemerkenswerthe Resultat, daß die Dauer dieser Umlaufsbewegung von derselben Ordnung wie diejenige der meisten Doppelsterne ist. Wenn man nun beachtet, daß diese Doppelsterne sich innerhalb unseres Fixsternsystemes befinden, daß sie integrirende Bestandtheile desselben sind, und wenn man ferner berücksichtigt, daß die scheinbaren Durchmesser mancher Doppelnebel ihren scheinbaren Winkelabständen nahe gleichkommen, so führen solche Betrachtungen an der Hand einer mathematischen Anschauungsweise zu sehr auffallenden Schlüssen über die Stellung von Doppelnebeln zu unserm Fixsternsysteme, die sehr im Widerspruche stehen mit den Annahmen, welche seit Herschel's Ausführungen vielfach als die richtigsten betrachtet werden.

In der That, beständen jene Nebel, einsamen Welteninseln vergleichbar, aus Systemen weit außerhalb unserer Fixsternschicht, so müßten ihnen wahre Dimensionen beigelegt werden, welche jenen unseres Fixsternsystems nahe kommen, vielleicht dieselben sogar übertreffen. Nichtsdestoweniger sollten aber solche ungeheuere Systeme ihren gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen innerhalb gewisser Zeitperioden, die der Dauer menschlicher Einrichtungen an Länge vergleichbar sind. Vollends wird diese Ansicht unhaltbar, wenn man, Herschel's frühester Hypothese folgend, alle Nebelflecke für sehr entfernte Sternhaufen hält. Zwei kugelförmige Fixsternhaufen, deren jeder aus vielen tausend Fixsternen besteht, können im Allgemeinen keinen dauernden Bestand haben, wenn sie um einen gemeinsamen Schwerpunkt kreisen, dessen Distanz von den äußersten Sternen beider Weltsysteme nur wenig von dem Durchmesser dieser letzteren verschieden ist, besonders wenn die Umlaufszeiten innerhalb des Systems unvergleichlich langsamer vor sich gehen, wie diejenigen der Gesammtcomplexe überhaupt. Es spricht sonach schon die Analogie und eine aus dem erkannten Baue des Universums hergeleitete sehr hohe Wahrscheinlichkeit gegen die Annahme, daß die Doppel- und mehrfachen Nebel, besonders wo sie zu regelmäßiger, planetarischer Form hinneigen, blos Fixsterncomplexe in ungemessener Distanz außerhalb unserer Sternschicht seien. Vielmehr sind die meisten dieser Gebilde thatsächliche Nebel, und die meisten Doppelnebel, sicherlich aber alle diejenigen, welche in verhältnißmäßig kurzen Zeitperioden Andeutungen von Umlaufsbewegungen um einander zeigen, stehen sicherlich innerhalb der Grenzen unseres Fixsternsystems und sind Theile desselben. Die Spectralanalyse hat den Nachweis geliefert, daß eine große Anzahl von Nebeln glühende Gasmassen sind. Nichtsdestoweniger ist es nicht unmöglich und mit den Gesetzen der Optik keineswegs unvereinbar, daß gewisse Nebel nur die erleuchteten Hüllen um Fixsterne bilden.

Vielleicht gewinnt die so jetzt ausgesprochene Vermuthung eine neue Stütze in der erst vor wenig Jahren sicher erkannten Variabilität einiger Nebelflecke. Das erste sichere Beispiel dieser Art bietet der am 11. October 1852 von Hind bei Anfertigung seiner Ekliptikalkarten aufgefundene Nebel im Stier. Derselbe erschien im elffüßigen Fernrohr klein und schwach,

doch wurde er 1854 von Chacornac in Marseille wieder gesehen. Im November und December 1855 sowie im Januar 1856 bestimmte d'Arrest vier Mal die Position dieses Nebels am Ringmikrometer des sechsfüßigen Refractors der Leipziger Sternwarte und bezeichnete ihn als ziemlich hell. Im Jahre 1856 sah Hugh Breen den Nebel, aber in den Monaten Januar bis März 1858 gelang es Auwers nur mit großer Schwierigkeit, denselben im Königsberger Heliometer zu beobachten. Im Februar 1861 suchte Schönfeld mit dem ausgezeichnet lichtstarken achtfüßigen Refractor der Mannheimer Sternwarte vergebens nach dem Nebel und auch d'Arrest konnte im October jenes Jahres mit dem sechszehnfüßigen Refractor der Kopenhagener Sternwarte keine Spur desselben wahrnehmen. Im Januar 1862 suchte Chacornac ebenso vergeblich mit dem großen Foucault'schen Spiegelteleskope nach diesem Nebel, als Hind und Secchi mit ihren kraftvollen Fernrohren. Selbst das siebenunddreißigfüßige Riesenteleskop Lassell's auf Malta, das dort allen Herschel'schen Teleskopen sich überlegen erweist, zeigte den Nebel nicht; nur allein der große Refractor zu Pulkowa ließ das ungemein lichtschwache Object noch erkennen, vielleicht der glänzendste Triumph für dieses herrliche Instrument. Dem in Rede stehenden Nebel 2^s folgend 0,7′ nördlich von demselben befindet sich ein Fixstern, dessen Lichtabnahme gleichzeitig mit derjenigen des Nebels stattfand. Ueber diesen Stern liegen folgende Helligkeitsschätzungen vor:

1852 9,4. Größe. Argelander im 3. Bande der Bonner Beobachtungen.
1855 November und December } 10. bis 11. Größe. Leipzig.
1856 Januar }
1858 Februar und März 10. Größe. Königsberg.
1861 October 4. 11. Größe. Kopenhagen.
1861 November 3. 11. bis 12. Größe. Königsberg.
1862 Januar 26. 12. Größe. Paris, London.
1862 Februar 16. 13. bis 14. Größe. Kopenhagen.

Die Thatsache der Lichtveränderung des Sternes scheint auch Argelander unbestreitbar. „Wenn nicht ganz eigenthümliche Versehen vorgefallen sind," bemerkt dieser beste Kenner der Helligkeitsverhältnisse des Fixsternhimmels, „welche anzunehmen die Menge der Thatsachen kaum gestattet, so sind im Laufe von wenigen Jahren Stern und Nebel sehr viel schwächer geworden. Bei dem Sterne könnte man Veränderlichkeit annehmen, wie sie sich bei so vielen anderen findet. Aber ein Nebel, der in so kurzer Zeit solche bedeutende Aenderungen erleidet, würde alle unsere bisherigen Ansichten von der Natur dieser Himmelskörper über den Haufen werfen, und es wäre höchst merkwürdig, wenn eine solche bisher noch nie wahrgenommene Erscheinung sich dicht neben einem veränderlichen Sterne zeigen sollte. Eher könnte man geneigt sein, an eine gemeinschaftliche Verdeckung beider Gegenstände durch irgend eine im Weltenraum befindliche Masse zu denken, wie Sir John Herschel eine solche als mögliche Ursache des Farbenwechsels von Sirius vorgeschlagen hat."

Im Jahre 1862 hat d'Arrest in demselben Sternbilde des Stieres noch einen veränderlichen Nebelfleck entdeckt, dessen Position ist:

Rectascension 3^h $20{,}7^m$, Decl. + 30° 54′.

Derselbe Astronom hebt indeß hervor, daß das von Sir John Herschel vermuthete Verschwinden eines Nebels in Coma Berenicis sich nicht bestätige, indem keiner der drei Nebel verschwunden sei.

Ein vierter veränderlicher Nebel ist von Chacornac aufgefunden worden. Bei der Construction von Blatt 17 seines ekliptischen Sternatlasses beobachtete dieser zwischen 1852 Januar 26. bis 31. einen Stern 11. Größe, dessen Position war:

Rectascension 5^h 28^m $35{,}5^s$, Decl. + 21° 7′ 18″,

in dessen Nähe aber keine Spur von Nebel zu sehen war. Bei der Revision dieser Gegend des Himmels am 19. October des folgenden Jahres bemerkte Chacornac hingegen einen kleinen Nebelfleck, der sich auf dem Sterne projicirte, und dieser zeigte sich ebenso am 10. November. Als am 27. Januar 1856 die nämliche Region abermals revidirt wurde, zeigte sich der Nebel ungemein glänzend; aber am 20. November 1862 vermochte Chacornac nicht die geringste Spur des Nebels mehr wahrzunehmen, während der Stern unverändert als 11. Größe glänzte. Seitdem ist dieser Nebel, dessen Gestalt fast die eines Rechtecks von 2′ und 3′ Seite war, nicht mehr wiedergesehen worden.

Ueber die Ursachen der diesjährigen Witterung.

Von G. v. Boguslawski.

Ein Sommertag im Jahre 1871 ist bis jetzt für Jeden von uns ein so gesuchter und begehrter Artikel gewesen, daß sein Preis nicht hoch genug veranschlagt und geschätzt werden kann: das Sehnen und Verlangen nach milderen Lüften, nach einem erquicklichen Aufenthalte im Freien, nach einem für eine gesegnete Ernte Hoffnung erweckenden Gedeihen der Saaten und Feldfrüchte ist dies Jahr in ganz Deutschland nach dem vorhergegangenen harten Winter und rauhen Frühjahr besonders rege und allgemein. Das seit Ende März bis jetzt in die Mitte Juni mit nur geringen Unterbrechungen herrschende rauhe und trübe Wetter mit seinen zahlreichen und in diesem Monate auch reichlichen Niederschlägen hat wohl in uns Allen ein großes Interesse an den Fragen erweckt, wie lange noch dieses Wetter anhalten und wie es sich im späteren Sommer und im Herbste gestalten wird, aber auch woher die jetzige unangenehme und auf die Dauer lästige und schädliche Witterung herrührt.

Die Frage, wie wird sich überhaupt das Wetter in kommender Zeit verhalten, ist wegen der ungeheuren Wichtigkeit der Witterung für

alle unsere Lebens- und Geschäftsverhältnisse nicht eine reine Frage der Neugier oder der Sehnsucht des Menschen, das Zukünftige zu erforschen: sie wird deshalb an den Meteorologen von den Unkundigen weit öfter gestellt, als die Frage nach der Ursache abnormer Witterungsverhältnisse, umsomehr als schon von Alters her die nur für gewisse Gegenden der Erde einige Geltung habenden Bauernregeln zuweilen eintreffen und weil man von der Theorie und der wissenschaftlichen Forschung mit größerem Rechte das beanspruchen zu müssen glaubt, was die Erfahrung, mag sie auch in den meisten Fällen noch so trügerisch gewesen sein und mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmen, nach dem Urtheile Einiger doch richtig vorher zu sagen wisse. Die Vergangenheit ist aber die Mutter der Zukunft, das Folgende setzt immer das Vorhergehende, die Wirkung stets ihre Ursache voraus: deshalb ist die Frage nach dem Warum einer Erscheinung für jeden denkenden Menschen eine innerlich berechtigte und darum auch nothwendige. Weil aber, besonders in der Welt der natürlichen Erscheinungen, die innere Verkettung von Ursache und Wirkung durch oft gleichzeitig und unabhängig von einander auftretende, uns aber zeitlich nach einander zur Wahrnehmung kommende Erscheinungen für unsere Kenntniß und Lösung derselben verwirrt und verdunkelt wird, so ist das Warum einer Erscheinung für jetzt oft ebenso schwer zu erklären, als das Wie einer Erscheinung in der Zukunft. Der menschliche Geist hat nun, um der Wahrheit näher zu kommen, mehr oder weniger willkürliche Hypothesen ersonnen, welche von einer wirklichen oder erdachten Ursache ausgehend die Reihenfolge der Erscheinungen so darzustellen versuchen, wie sie der Wirklichkeit und den Thatsachen am meisten zu entsprechen scheinen. Kein Gebiet der Wissenschaft ist frei von Hypothesen, die Meteorologie ist aber von jeher ein großer Tummelplatz für dieselben gewesen, da alle möglichen und nicht möglichen Ursachen für die Erklärung der unbeständigen und scheinbar regellosen Witterungserscheinungen in Mitleidenschaft gezogen worden sind.

So hat auch der Verlauf des bisherigen Wetters, der aber auch bei uns keineswegs ohne Analogien dasteht, zu mehr oder minder gewagten Hypothesen über die Ursache desselben Veranlassung gegeben und das vermeintliche Erkennen dieser Ursache hat sogar etwas voreilige Schlüsse auf das zukünftige Wetter hervorgerufen. Ich will hier nicht von den unmöglichen, oder doch sehr unwahrscheinlichen Ursachen unserer Witterung reden, die man in dem Mondwechsel an bestimmten Tagen, in der Witterung des letzten Quatember (31. Mai), oder gar in dem erdachten Schweife eines Kometen, in dem wir uns befinden sollen, hat auffinden wollen, sondern mich hier lediglich auf die von einer bewährten meteorologischen Autorität ausgesprochene und darum auch gewichtige Ansicht beschränken, welche ich aber ganz und gar nicht theilen kann. Herr Prof. Prestel in Emden hat in seiner „Meteorologischen Correspondenz" in der Ostseezeitung in Nr. 238 die für seinen Ruf als wissenschaftlicher Meteorologe etwas gefährliche und gewagte Vorherverkündigung gemacht, „daß

man im laufenden Jahre weder einen heißen Sommer noch einen warmen Herbst zu erwarten habe." Er stützt dies auf den causalen Zusammenhang zwischen dem Maximum der Sonnenflecken und Polarlichter in der 11jährigen Periode und dem gleichzeitigen Zurückbleiben der Temperatur unter dem Mittel. Er scheint also, ohne es deutlich auszusprechen, der Ansicht derjenigen Physiker und Astronomen zu huldigen, welche meinen, daß die durch eine größere Anzahl von dunklen Sonnenflecken verursachte Verminderung der Größe der leuchtenden Fläche der Sonne auch eine Verminderung des Lichtes und der Wärme für die ganze Erde veranlassen müsse. Giebt man nun auch zu, daß die Sonnenflecken wirklich weniger Wärme erregen, als ein gleich großer Theil der fleckenfreien Sonnenscheibe, so ist diese Temperaturverminderung doch im Ganzen wohl zu unbedeutend (da höchstens nur 1/100 der Sonnenscheibe von Flecken bedeckt ist), um auf das Thermometer wirken zu können. Auch müßte eine solche geringere Wärme sich auf der gesammten Erdoberfläche bemerklich machen, nicht blos in einzelnen Orten und Ländern, wenn auch nicht in derselben Stärke, doch wenigstens in gleichem Sinne. Dies ist aber bis jetzt nicht nur keineswegs erwiesen, sondern vielmehr das Gegentheil, indem den größeren Abweichungen der Witterungserscheinungen vom Mittel in der einen Gegend solche von gleicher Größe, aber im entgegengesetzten Sinne entsprechen. In solcher Wechselbeziehung stehen z. B. Europa und Nordamerika, Mittel- und Südeuropa. Ist nun also schon der Theorie nach der Zusammenhang der Häufigkeit der Sonnenflecken mit der geringeren Temperatur noch sehr unsicher und unwahrscheinlich und ihr diesjähriges Zusammentreffen nur ein zufälliges zu nennen, so wird diese Ansicht von Herrn Prof. Prestel noch hinfälliger und irriger erscheinen, wenn man die Daten, auf welche er sich stützt, berücksichtigt. Nach seinen Angaben fallen die 4 letzten Maxima der Sonnenflecken und Polarlichter in die Jahre 1838, 1849, 1860 und 1871; statt der beiden ersteren Jahre sind aber in Wahrheit die Jahre 1837 und 1848 zu setzen; das Jahr 1837 würde für Mitteleuropa mit der obigen Hypothese stimmen, nicht so das Jahr 1848 mit seinem vorzugsweise warmen Frühjahr und Herbst und dem mittelwarmen Sommer; um seine Ansicht zu stützen, muß Herr Prof. Prestel schon statt 1849 das Jahr 1850 zu Hülfe nehmen; endlich sind die negativen Abweichungen für das Jahr 1860 lange nicht so bedeutend als für das Jahr 1864 (zwischen dem Maximum und Minimum der Sonnenflecken), welches mit dem jetzigen Jahre 1871 im Verlaufe der Witterung für Stettin bis jetzt am meisten übereinstimmt und, wenn es so bleiben sollte, allerdings kein günstiges Prognostikon für unsere spätere Witterung bedeuten würde. —

Wir haben also die Ursachen der rauhen und trüben Witterung (mit Ende März bis Mitte Juni) nicht in überirdischen, sondern in rein irdischen, also mehr oder weniger localen Erscheinungen, welche nicht die Gesammtheit der Erdoberfläche afficiren, zu suchen. Es ist nun zunächst die Frage zu beantworten, wie weit sich über die Erde diese für den April

und Mai und die erste Hälfte Juni so anomale Witterung erstreckt hat. Nach den vom meteorologischen Institute in Berlin täglich veröffentlichten telegraphischen Witterungsberichten für 6 resp. 7 Uhr Morgens hat sich im ganzen nördlichen Deutschland und in Nord- und Osteuropa die Witterung im Wesentlichen ganz wie bei uns verhalten, im westlichen Deutschland, Belgien und in der letzten Zeit auch in Frankreich und England sogar noch rauher, als bei uns. Die Zeitungsberichte melden einen ähnlichen Verlauf der Witterung im mittleren und südlichen Deutschland, dagegen von größerer Wärme im südlichen Europa. Von Amerika her sind mir bis jetzt noch keine Nachrichten über eine besonders anomale Witterung bekannt geworden. Jedenfalls ist also das Gebiet, in welchem ein überwiegend rauhes Wetter geherrscht hat, ein zu ausgedehntes, als daß man die Ursache desselben in den, in diesem Jahre allerdings sehr ungewöhnlich aufgetretenen Eisverhältnissen der Ostsee zu suchen hätte, wie Einige geglaubt haben. Das Schmelzen gewaltiger Eismassen muß durch die Wärmebindung freilich eine bedeutende locale Abkühlung der betreffenden Gegenden hervorbringen, keineswegs kann aber sich diese weit über die Küsten der Ostsee hinaus erstrecken. Dazu kommt, daß die herrschende Windrichtung im April und Mai in dem gesammten norddeutschen Beobachtungsbezirk überwiegend westlich und nordwestlich war und diese nicht von der Ostsee herstammenden Winde gerade die eigentlichen Wettermacher oder vielmehr Wetterverderber waren. Man könnte nun glauben, daß sich im nördlichen atlantischen Ocean große Eismassen vom Eismeer her angesammelt hätten, in den wärmeren unseren Breiten entsprechenden Theilen des Atlantics geschmolzen wären und so durch ihre Wärmeentziehung unsere sogenannte schlechte Witterung veranlaßt hätten. Es sind bis jetzt noch keine Nachrichten von solchen Eismassen im atlantischen Ocean bekannt geworden, und sollten sich auch wirklich solche vorgefunden haben, so ist der Zusammenhang zwischen ihrem Auftreten und dem Verlaufe unserer Witterung in Nord- und Mitteleuropa durchaus nicht erwiesen. Nach den Journalauszügen der Dampfer des Norddeutschen Lloyd, welche Herr von Freeden zusammengestellt hat, sind während der 374 Fahrten in den Jahren 1860—67 zwischen dem Canal und New York 64mal Eismassen angetroffen worden, die meisten im März, Mai und Juli und in den Jahren 1863 und 1864, die wenigsten in den Jahren 1861 und 1867. Nun hatten wir gerade 1863 ein sehr warmes Frühjahr, bis in den Juni hinein, aber einen kühlen Juli und heißen August, dagegen 1867 einen sehr kalten April, Mai, Juni und Juli; diese Jahre 1863 und 1867 sprechen also gegen einen solchen Zusammenhang, und wenn auch das Verhalten der Witterung in den Monaten April bis Juli in den Jahren 1861 und 1864 demselben einigermaßen günstig ist, so wäre es doch zu gewagt, in den schmelzenden Eisbergen zwischen Europa und Nordamerika die Ursache unserer Witterung zu erblicken.

Ich habe oben erwähnt, daß die im April und Mai nicht nur bei uns, sondern in ganz Mittel- und Westeuropa vorherrschenden Winde

westliche und nordwestliche waren. Es ist nun bekannt, daß diese Winde bei uns im Frühjahr und Sommer stets niedrigere Temperatur, größere Feuchtigkeit und meist bedeckten Himmel mit sich führen; die wahre Ursache unseres Wetters wird also in dem Ursprung und der Quelle der jeweilig herrschenden Winde zu suchen sein. Die Winde entstehen aber im Großen durch die ungleiche Erwärmung der verschiedenen Theile der Erdoberfläche; ihr sprüchwörtlich gewordener Wechsel bei uns und mit ihm auch der Wechsel der Witterung ist, abgesehen von localen Einflüssen, eine Folge der Wechselwirkung und der ewigen Fehde zwischen den beiden großen Hauptwindströmen unserer Halbkugel. Die unter der Gluth der tropischen Sonne aufsteigende und mit den Dämpfen der Oceane und eines wasserreichen Bodens gesättigte Luft kann in der Höhe nicht bis zum Pol zurückfließen, sondern kommt als Aequatorialstrom oder Antipassat schon früher an den Boden hinab und wird da, wo sie ihn berührt, ihren Wasserdampf am mächtigsten absetzen und neben dem von dem Pole und den nördlichen Theilen der Erde herstammenden kälteren und trockneren Polarstrom wehen, welcher bei seinem weiteren Vordringen nach Süden zum Nordostpassat wird. Wenn die Erde nicht sich drehte, würde auf der nördlichen Halbkugel der Passat nach Süden, der Antipassat nach Norden wehen; die Drehung der Erde von Westen nach Osten nöthigt aber beide Winde, nach rechts zu rücken, also den Passat nach Westen und den Antipassat nach Osten. Da nun beide Hauptströmungen der Luft sehr selten gleiche Stärke haben, so werden sie meistens danach streben, sich gegenseitig zu verdrängen und zu verschieben; diese Verschiebung muß stets nach der Richtung erfolgen, welche auf ihrer eigenen senkrecht steht.

Der Wechsel der beiden Hauptluftströme und ihr Kampf mit einander ereignet sich zu allen Zeiten; er kann wegen der größeren Temperaturverschiedenheit in verschiedenen Breiten im Winter besser erkannt und studirt werden, als im Sommer. Der Antipassat zeigt sich alsdann in den warmen Südwestwinden, die mit zunehmender Breite und je weiter sie sich von den Küsten entfernen, zwar ihre Wärme verlieren, aber immer doch einen schroffen Gegensatz zu dem aus dem Innern Asiens stammenden Winterpolarstrom bilden, durch welchen sie zuweilen wie in den Wintern von 1870 und 1871 weiter nach Westen gedrängt werden. Im Sommer wirkt dagegen der Antipassat durch seine große Wasserdampfmenge und deren Niederschlag und Verdunstung abkühlend, der Passat durch seine trockene über die erhitzten Flächen des continentalen Nordostens dahinstreifende Luft erwärmend. Der Schauplatz dieses Kampfes zwischen beiden Hauptströmen des Windes im Sommer ist vorwiegend das nördliche und mittlere Deutschland; der Beginn und die Dauer desselben ist aber verschieden, je nachdem der Antipassat früher oder später zu uns herabkommt. Gewöhnlich geschieht dies um die Zeit der Sommersonnenwende, wenn die Gegend der Windstille oder des aufsteigenden Luftstroms so weit nach Norden vorgerückt ist, daß die feuchten Winde des Antipassats die Alpenkette, die sich ihnen im Frühjahr gewöhnlich wie eine Mauer

entgegenstellt und sie von uns abhält, ungehindert überströmen; unsere Regenzeit im Juli beginnt alsdann. Die bekannten Siebenschläfer (27. Juni) und die sieben Brüder (10. Juli), von denen der Volksmund sagt, daß es, wenn es an diesen Tagen regne, 7 Wochen lang fortregne, wenn auch täglich nur einige Tropfen, sind unsere Wetter-Loostage; die an sie sich knüpfende, oben erwähnte sogenannte Bauernregel kann sich bewahrheiten, wenn zu dieser Zeit die feuchten Südwest- oder Nordwestwinde bei uns einkehren und die ihnen widerstrebenden trockenen Nordostwinde dauernd überwinden. In diesem Jahre hat der Antipassat eher, schon im März, die Alpen überschritten und wir haben deshalb auch schon früher unsere Regenzeit gehabt, mit ihr aber auch ein rauhes Frühjahr und unangenehmen Sommeranfang. Es ist nun zu hoffen, daß nach dem langen Vorwalten des feuchten Antipassats nun der trockenere und im Sommer zugleich auch wärmere polare Luftstrom das Uebergewicht erhalten wird. Gegenwärtig befinden wir uns in einer Zeit des Sieges dieses letzteren; hoffen wir, daß er ein lange andauernder sein und uns und den Landwirth für die vorhergegangene schlechte Witterung reichlich entschädigen werde.

Darwin's Pangenesis.

Die merkwürdigen Gesetze der Vererbung haben in neuester Zeit, hauptsächlich in Folge der Untersuchungen, welche sich an Darwin's Artenentstehungstheorie anknüpften, von Seiten der Naturforscher eine besondere Beachtung erlangt und es sind eine Menge von Thatsachen höchst interessanter Art bekannt geworden. Es sind dies nun aber Erscheinungen, deren wissenschaftliche Nothwendigkeit für uns durch Nichts begründet erscheint; wir sehen die Thatsachen, aber wir vermögen sie theoretisch nicht mit bereits Erkanntem in ursächliche Wechselbeziehung zu setzen.

Darwin hat es versucht, die einzelnen Facta durch ein umschlingendes Band zu einem wissenschaftlichen Ganzen zu vereinigen; er hat in seiner „Pangenesis" eine Hypothese aufgestellt, welche erklären soll, wie es möglich ist, daß beispielsweise ein in einem Vorfahren aufgetretener und wieder erloschener Charakter plötzlich bei irgend einem Nachkommen wiedererscheinen kann; wie es kommt, daß die Wirkung des vermehrten oder verminderten Gebrauches eines Gliedes sich auf das Kind forterbt u. s. w.

Die bewunderungswürdig fortgeschrittene Physiologie der Neuzeit hat gezeigt, daß die Substanz der animalischen und vegetabilischen Naturkörper aus kleinen, dem unbewaffneten Auge meistens nicht mehr unterscheidbaren Gebilden, den Zellen, besteht, die sich durch Theilung vermehren und zuletzt in die einzelnen Gewebe und Substanzen des Körpers umgewandelt

werden. Darwin geht nun von der hypothetischen Voraussetzung aus, daß die einzelnen Zellen unmittelbar vor ihrer Veränderung in die fertige Substanz bestimmte Partikelchen oder Atome abgeben, welche in dem ganzen organischen Körper frei circuliren und, wenn sie genügende Nahrung aufnehmen, sich durch Theilung vermehren und schließlich zu selbständigen Zellen zu entwickeln vermögen. Diese unsichtbar kleinen Körperchen werden Keimchen genannt. Darwin setzt voraus, daß sie von dem elterlichen Organismus den Nachkommen überliefert werden und sich meistentheils in der unmittelbar folgenden Generation entwickeln; doch nimmt der britische Naturforscher auch an, daß sie geraume Zeit hindurch gewissermaaßen schlummern oder latent bleiben können und erst nach einer Reihe von Generationen zur Entwickelung gelangen. Ferner wird angenommen, daß die Entwicklung von der Vereinigung mit anderen, bereits in einer gewissen Entwicklungsphase stehenden Keimchen bedingt sei. Schließlich sollen diese Keimchen nicht blos von den fertigen Zellen, sondern von jeder Entwicklungsphase derselben abgegeben werden; auch ist Darwin der Ansicht, daß die Keimchen in ihrem schlummernden Zustande eine gegenseitige Verwandtschaft zu einander haben, die bei der Aggregation entweder zu Knospen oder zu den Sexualelementen führt. Zuletzt sind es demnach nicht die reproductiven Elemente, auch nicht die Knospen, welche neue Organismen erzeugen, sondern die Zellen selbst durch den ganzen Körper.

Analoge Theorien, wie die sojetzt nach Darwin erläuterte „Pangenesis" sind bereits früher von Büffon und Bonnet vortragen worden.

„Verschiedenen Forschern", so äußerte sich Hooker auf der letzten Naturforscherversammlung in Norwich, stehen die unendlich kleinen, in ununterbrochener Circulation befindlichen Keimchen so deutlich vor ihrem geistigen Auge, wie die Sterne der Milchstraße an der nächtlich leuchtenden Himmelsdecke; Andere ziehen dagegen vor, ihre Idee zu verkörperlichen, indem sie dieselbe mit dem Worte „Potentialität" bezeichnen, ein Wort, welches für den Geist keinen bestimmten Begriff umschließt, und welches ihnen vielleicht gerade deshalb um so theurer ist. Was aber auch immer der wissenschaftliche Werth dieser Keimchen sein möge, so ist es immerhin sicher, daß wir mit Darwin's Pangenesis die vorzüglichste und klarste Einsicht in eine Anzahl wunderbarer Erscheinungen der Reproduction und der erblichen Uebertragung erhalten haben; und daß man bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft Nichts der unter Vorbehalt gemachten Annahme dieser Hypothese entgegenstellen kann, oder auch dieser Speculation als eines Mittels, die Erscheinungen durch ein einigendes Band unter einander zu verknüpfen."

Ebenso sagt der Präsident der Linné'schen Gesellschaft, den Hooker einen Naturforscher von sprichwörtlich gewordener Vorsicht nennt:

„Mir scheint, daß die Pangenesis Darwin's von Vielen wird zugelassen werden als eine provisorische Hypothese, welche weiteren Untersuchungen zu unterwerfen ist, und die man nicht eher verwerfen darf, bis man eine andere bessere an ihre Stelle zu setzen hat."

Dieser vorsichtige Ausspruch ist in seinem ersten Theile richtig, im letzten aber entschieden falsch. Denn leider besteht die Theorie der Pangenesis vor einer strengen Kritik so wenig, daß man kühn behaupten darf, sie müsse auch dann selbst verworfen werden, wenn man nie etwas Besseres an ihre Stelle zu setzen haben wird.

Darwin's Pangenesis ist nichts weiter als eine Recapitulation der Resultate der empirischen Forschung mit anderen Worten, wir möchten sagen: in einer anderen Mundart; ein Drehen im Kreise. Alles, was der britische Naturforscher erklären will und was ihm zur Zeit von den Gesetzen der Erblichkeit bekannt ist, legt er in seine Keimchen hinein und es kommt dadurch natürlich auf der anderen Seite in seiner Theorie wieder zum Vorschein. Machen wir beispielsweise einen Augenblick die Annahme, daß bei einer gewissen Thier- oder Pflanzenart nach je zehn Generationen ein Rückschlag in irgend einem Theile der Körperconstitution auf das erste Glied der Reihe stattfinde. Wie würde Darwin nach Analogie seines bisherigen Verfahrens bei Aufstellung der Pangenesis verfahren, um diese neue Thatsache einzureihen? Er würde offenbar den Keimchen der betreffenden Organismenart das Vermögen vindiciren, in gewissen Theilen zehn Generationen hindurch zu schlummern und erst dann zur richtigen Zeit zu erwachen. Und was wäre damit an Einsicht gewonnen? Offenbar nicht mehr wie mit der Erklärung des Feuers bei den Alten, als eines Etwas, das brenne. Aber noch mehr. Wie wird es uns begreiflich, daß zwei Keimchen in schlummerndem Zustande eine gegenseitige Verwandtschaft zu einander haben; und ist damit mehr gewonnen, als mit der einfachen Thatsache der correlativen Variation? Die Eigenthümlichkeiten, mit welchen Darwin seine Keimchen ausstattet, sind weiter nichts als rohe Uebertragungen der bei der Abänderung der Organismen auftretenden Erscheinungen. Ebenso unklar ist die Annahme Darwin's, daß die Zellen in jedem Zustande ihres Wachsthums Keimchen abgeben, die sich selbst zu Zellen entwickeln; denn man ist offenbar durchaus im Unklaren darüber, ob die werdenden Zellen (die in Umwandlung begriffenen Keimchen) auch Keimchen ausgeben oder nicht, d. h. ob Keimchen zweiter und vielleicht noch höherer Ordnungen existiren. Sollen die Keimchen übrigens ihren Dienst in der richtigen Weise verrichten, so müssen sie allenthalben im Organismus in genügender Quantität vorhanden sein und in dem Maaße, wie die wahre Größe dieser Keimchen kleiner gedacht wird, muß man nothwendig ihre Anzahl vermehren. Darwin denkt sich das Wachsthum des Menschen etwa der Art, daß der Organismus des Kindes Keimchen einschließt, die nach und nach entwickelt werden und den Mann bilden. Im Kinde soll jeder Theil, ebenso wie im Erwachsenen, denselben Theil für die nächste Generation erzeugen. Und nichtsdestoweniger behauptet doch Darwin, daß die Keimchen frei durch den ganzen Körper circuliren. Der feine, mit dem schärfstbewaffneten Auge noch erkennbare Bau und die verwickelten Functionen des Organismus erscheinen bewundernswürdig einfach gegenüber der hypothetischen Zusammensetzung, zu welcher Darwin

greift, um die Gesetze der Vererbung zu erklären. Dennoch aber darf er consequenter Weise hierbei noch nicht stehen bleiben. „Wir betrachten", sagt Darwin, „jedes lebende Wesen als einen Mikrokosmus, ein kleines Universum, gebildet aus einer Menge sich selbst fortpflanzender Individuen, welche unbegreiflich klein und so zahlreich sind, wie die Sterne des Himmels." Aber der britische Forscher bedenkt gar nicht, daß mit dieser seiner Annahme für eine Erklärung der Thatsachen gar nichts gewonnen ist, denn diese kleinen, uns unsichtbaren Individuen, die sich selbst fortpflanzen, durch den Körper circuliren, schlummern und sich dabei anziehen und schließlich wieder zu erneuerter Thätigkeit erwachen, müssen doch ihrerseits auch eine ganz bestimmte Organisation haben, da sie sonst ihren Dienst gar nicht verrichten könnten. Wo kommt man solcher Weise hinaus? Darwin thut nichts weiter, als die Ursache von Thatsachen in ein Gebiet zurückverlegen, das, ein freier Tummelplatz der Phantasie, sich immer weiter vor der exacten Wissenschaft zurückzieht.

Wir haben sonach gesehen, daß eine Beleuchtung der Hypothese der Pangenesis vom reinen Standpunkte des logischen Denkens aus diese als unhaltbar erweist. Neuerdings hat der englische Naturforscher Galton eine experimentelle Prüfung dieser Hypothese ausgeführt. „Darwins Hypothese", sagt er, „ist die einzige Theorie, welche die mannigfachen bei der Reproduction auftretenden Erscheinungen durch ein Gesetz erklärt. Ihre hypothetischen Forderungen gehen jedoch soweit, daß nur wenige Forscher sie ganz anzunehmen geneigt sind. In Folge meiner anhaltenden Beschäftigung mit den Erblichkeitsgesetzen hielt ich es für nothwendig, die ganze Hypothese einer (experimentellen) Prüfung zu unterziehen. Könnte sie als richtig erwiesen werden, so wäre diese Hypothese für das Studium der Erblichkeitserscheinungen von bedeutender Wichtigkeit; aber auch negative Resultate können immer als nützlich betrachtet werden.

Die Hauptpunkte von Darwin's Hypothese lauten: 1) Jede von den Myriaden Zellen des lebenden Körpers ist in hohem Grade ein unabhängiger Organismus; 2) er besitzt vor seiner Entwickelung, und in allen Stadien derselben, Keimchen, welche leben und sich durch Selbsttheilung vermehren, jedes nach seiner Art; im Blute schwärmen sie von jeder Art in großer Anzahl herum und circuliren frei mit demselben; 3) die geschlechtlichen Elemente (Ei und Samen) bestehen aus organisirten Gruppen dieser Keimchen; 4) die Entwickelung bestimmter Keimchen in der Nachkommenschaft hängt von ihrer späteren Vereinigung in Folge natürlicher Verwandtschaften ab, indem sich jedes seinem Vorgänger in regelmäßigem Wachsthum anschließt; 5) Keimchen zahlreicher Varietäten können durch eine große Anzahl von Generationen hindurchgehen, ohne sich zu Zellen zu entwickeln, aber stets sind sie dazu bereit, wie dies die unvertilgbare Tendenz der Hausthiere, in den wilden Zustand zurückzufallen, lehrt.

Hieraus und aus anderen Betrachtungen Darwin's folgt, daß zwei Thiere, die ihrem äußeren Aussehen nach von derselben reinen Varietät sind, von denen aber das eine Mischlings-Vorfahren hat, das andere hin-

gegen nicht, sich nur durch die Beschaffenheit des Blutes von einander unterscheiden werden. Das eine besitzt nur Keimchen der reinen Varietät und wird Nachkommen seiner Art erzeugen, das andere hat sehr viele Mischlings-Keimchen in seinem Blute, und ist im Stande Mischlinge zu erzeugen, obgleich sich in ihm nur Keimchen der reinen Varietät entwickelt haben.

Nach Darwin's Hypothese müssen in jedem Individuum die Keimchen als eine Art Eingeweidewürmer seines Blutes aufgefaßt werden, und soweit man das Problem der Erblichkeit im Auge hat, ist der Körper gewissermaßen nur ein Behälter, welcher sie einschließt, aber selbst durch die Entwickelung einiger derselben aufgebaut ist. Der Einfluß auf die Keimchen würde nur soweit reichen, als der Gebrauch oder Nichtgebrauch der Theile, sowie die Geisteseigenthümlichkeiten sich durch Erblichkeit fortpflanzen.

Als ich über diese Theorie nachdachte, kam ich auf den Gedanken, daß die Wahrheit derselben sich direkt prüfen lasse. Ich wußte, daß Blut-Transfusionen sehr oft mit gutem Erfolg an Menschen und Thieren ausgeführt worden und beschloß daher fremdes Blut in den Kreislauf reiner Varietäten von Thieren einzuspritzen, sie zu paaren und zu sehen, ob die Nachkommenschaft derselben nicht Zeichen einer Mischlingsnatur erhalte. Ist die Lehre von der Pangenesis richtig, so werden die Resultate durch ihre Neuheit überraschen und von nicht geringem praktischen Nutzen sein; denn es wird dann möglich sein, die Varietäten der Thiere zu modificiren, indem man kleine Tröpfchen neuen Blutes, wie sie dem Züchter nothwendig sind, einführt.

Galton hat seine Versuche mit der Bluttransfusion an Kaninchen angestellt und zwar in einer auf dreifache Art abgeänderten Weise. Zum Experimentiren diente eine silberfarbige Kaninchenvarietät. Es wurde zuerst einem andern, frisch getödteten Kaninchen eine kleine Menge Blut entnommen, durch Schlagen von seinem Faserstoff befreit und dem silbergrauen eingespritzt; zweitens wurden größere Quantitäten fremden Blutes unter entsprechender Blutentziehung dem silberfarbenen Kaninchen eingespritzt. In einer dritten Versuchsreihe wurde eine Blutader des silberfarbigen Kaninchens mit einer entsprechenden eines andern derart in Verbindung gebracht, daß sich die Vermischung direct vollzog.

Die Versuche nach der ersten Transfusionsmethode wurden an fünf weiblichen und drei männlichen Kaninchen, die ein Achtel fremdes Blut enthielten, angestellt. Im Ganzen wurden 30 Junge erhalten, sie waren sämmtlich reine, silberfarbene Exemplare, nur ein Einziges von ihnen macht vielleicht eine Ausnahme, es hatte einen weißen Vorderfuß.

Die Experimente nach der zweiten der angegebenen Methoden ergaben merkwürdiger Weise Unfruchtbarkeit. Nur das Paar, welches in der ersten Versuchsreihe das Thier mit dem weißen Fuße geliefert hatte, zeigte sich diesmal fruchtbar; es erzeugte 6 rein silbergraue Junge.

Die Unfruchtbarkeit, welche nach den Experimenten mittels der zweiten Transfusionsmethode entstand, hat natürlich zu Gunsten des Pangenesis

gar keine Bedeutung. Aber auch die erste Versuchsreihe spricht dagegen; es müßte denn Jemand behaupten wollen, die Keimchen steckten im Faserstoff des Blutes und seien mit diesem entfernt worden. Indeß auch die dritte Versuchsreihe, wobei die directe Transfusion des fremden Blutes stattfand, lieferte keine Resultate zu Gunsten des Pangenesis, indem bei 88 gezüchteten Kaninchen in keinem einzigen Falle irgend eine Veränderung der Brut zu bemerken war. Mit Recht sieht daher Galton die Hypothese der Pangenesis als incorrect an. Darwin dagegen glaubt, daß die Pangenesis durch diese Versuche noch keineswegs erschüttert sei. „In meinem Buche über das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation", sagt er in der englischen Zeitschrift Nature, „habe ich von Blut oder einer andern Flüssigkeit des Circulationssystems nichts gesagt.

Es ist auch einleuchtend, daß das Vorkommen der Keimchen im Blute keinen nothwendigen Theil meiner Hypothese ausmachen kann; denn zum Beweise führe ich die untersten Thiere, wie die Protozoen, an, die weder Blut, noch ein Gefäßsystem besitzen, und ich spreche von den Pflanzen, in denen die Säfte, auch wenn sie sich in Gefäßen befinden, nicht als wirkliches Blut angesehen werden können. Die Fundamentalgesetze des Wachsthums, der Reproduction, Vererbung u. s. w. sind sich in der ganzen organischen Welt so ungemein ähnlich, daß die Art, in welcher die Keimchen (wenn man für den Augenblick ihre Existenz annimmt) im Körper vertheilt werden, wahrscheinlich bei allen Wesen dieselbe ist. Deshalb aber kann diese kaum eine Vertheilung mittels des Blutes sein.

Dessen ungeachtet habe ich, als ich zuerst von Herrn Galton's Versuchen hörte, nicht genug über den Gegenstand nachgedacht, und sah nicht die Schwierigkeit, welche in der Annahme, die Keimchen existirten im Blute, liegt. Ich habe gesagt, „daß die Keimchen in jedem Organismus durch den ganzen Körper verbreitet sein müssen, und dies scheint nicht unwahrscheinlich, wenn man auf ihre Kleinheit und die Circulation der Säfte im Körper Rücksicht nimmt. Aber als ich die letzten Worte aussprach, dachte ich an die Diffusion der Keimchen durch die Gewebe, oder von Zelle zu Zelle, unabhängig von dem Vorhandensein von Gefäßen. Man kann hier nicht einwenden, daß die Keimchen nicht durch die Gewebe oder Zellwände hindurch können, denn der Inhalt der Pollenkörner muß durch Häute hindurch, durch die des Pollenschlauches und des Embryonalsackes. In Betreff des Durchganges von Flüssigkeiten durch Membranen will ich hinzufügen, daß sie in den Wurzelhaaren der lebenden Pflanzen in einer, wie ich es selbst unter dem Mikroskope gesehen, wahrhaft überraschenden Weise von Zelle zu Zelle wandern.

Wenn also Herr Galton aus der Thatsache, daß Kaninchen einer Varietät mit einem bedeutenden Gehalte von Blut einer andern Varietät in ihren Adern, keine Mischlinge produciren, schließt, die Hypothese der Pangenesis sei falsch, so scheint mir dieser Schluß etwas schnell zu sein. Wenn aber Herr Galton (durch ein positives Resultat seiner Versuche)

hätte beweisen können, daß die reproductiven Elemente bei den höheren Thieren im Blute enthalten sind, und durch die Reproductions-Drüsen nur getrennt oder gesammelt werden, so hätte er eine der wichtigsten Entdeckungen der Physiologie gemacht. Wie die Sache aber jetzt liegt, wird, glaube ich, Jeder zugeben, daß seine Versuche ungemein interessant sind und daß er die höchste Anerkennung verdient wegen des Scharfsinnes und der Ausdauer, die er dabei entwickelte, aber es scheint mir nicht, daß die Pangenesis schon ihren Todesstoß erhalten habe."

Darwin hält also noch entschieden an seiner durchaus verfehlten Hypothese der Pangenesis fest, obgleich diese für Jeden, der nüchternen Blicks die Sachlage betrachtet, so durchaus unklar, nichtssagend und ins Ueberschwängliche hineingehend erscheint, daß sie gewiß dereinst als Beispiel citirt werden kann, bis zu welchem Grade ein sonst überaus scharfsinniger und kenntnißreicher Naturforscher sich in irrthümliche Hypothesen verwickeln kann.

Das Klima von Californien.

Von **Robert v. Schlagintweit.** *)

In Californien, einem Lande, das von allen auf der Erde zerstreuten Schätzen seinen reichlichen Antheil empfangen hat, in welchem überdies nahezu alle in der kalten, gemäßigten und heißen Zone vorkommenden Erzeugnisse des Pflanzenreichs in seltener Vollkommenheit gedeihen, ist Jedem die Möglichkeit geboten, sich das ihm angenehmste und passendste Klima zu wählen. Die vielfachen Abwechslungen und Schattirungen, die es zeigt, sind nicht nur durch die große Ausdehnung, sondern auch durch die eigenthümliche Lage und Berggestaltung dieses Landes bedingt, das auf der einen Seite, im Westen, durch den größten Ocean unserer Erde, durch das stille Meer, auf der anderen Seite, im Osten, durch die Sierra Nevada begrenzt ist, ein Gebirge, dessen höchste Gipfel denen unserer europäischen Alpenriesen gleichkommen.

Von vornherein wird es Jedem einleuchten, daß, ganz abgesehen von dem Einflusse, den größere oder geringere Entfernung vom Gestade des stillen Meeres oder verschiedenartige Erhebung über die Meeresfläche auf das Klima von Californien ausübt, dasselbe in San Diego, einem an der Grenze Mexico's gelegenen Orte, wo neben der Orange der Weinstock

*) Wir geben hier, mit Genehmigung des Verfassers und Verlegers, in gedrängter Kürze einen Abschnitt aus dem Buche: „Californien, Land und Leute", von Robert v. Schlagintweit, der dieses hochinteressante, seit Eröffnung der Pacificbahn vielfach besuchte Land aus eigener Anschauung kennt. Das in gleicher Weise wie die „Pacific-Eisenbahn" desselben Verfassers ausgestattete, 360 bis 370 Seiten starke und mit mehreren Illustrationen versehene Buch wird Ende August im Verlage von Eduard Heinrich Mayer (Cöln und Leipzig) erscheinen.

blüht und eine Anzahl von Südfrüchten vortrefflich gedeiht, ein anderes sein muß, als in der achthundert englische Meilen nördlich davon an der Grenze Oregon's erbauten Stadt Crescent City, und daß in den am Meeresniveau gelegenen Plätzen andere meteorologische Verhältnisse obwalten, als auf den großen Höhen der Sierra Nevada.

Das Klima Californien's ist bei aller Verschiedenheit, die es in einzelnen Gegenden zeigt, doch unbestreitbar fast durchgehends der Gesundheit des Menschen in hohem Grade zuträglich. Wer nur immer von den östlichen Staaten Amerika's nach diesem Lande kömmt, wundert sich über das frische Aussehen seiner Bewohner; er ist von ihrer gesunden Gesichtsfarbe und ihren sanft gerötheten Wangen, denen er in seiner Heimath keineswegs allgemein begegnet, angenehm überrascht. Die Behauptung ist gewiß nicht übertrieben, daß beinahe in ganz Californien eine Anzahl von Krankheiten gar nicht auftritt, die sich in anderen Ländern mit Heftigkeit äußern, so daß man sich dort nahezu ungefährdet körperlichen Anstrengungen und Beschwerden aussetzen darf, die anderswo die schlimmsten Folgen nach sich ziehen würden. Nur in niedrig gelegenen Ländereien, die, wie Theile des Sacramento- und San Joaquin-Beckens Ueberschwemmungen ausgesetzt sind (und früher noch mehr waren), kommen Miasmen vor, deren weitere Verbreitung jedoch durch die große, allgemein herrschende Trockenheit in hohem Grade gehemmt wird; eine durch ständige Ungesundheit berüchtigte Gegend ist in ganz Californien nicht zu finden. In einzelnen Goldminendistrikten kommen jedoch aus Gründen, die der Mensch nachweislich in neuerer Zeit selbst herbeigeführt hat und die nur örtlicher Art sind, ziemlich häufig Fieber und rheumatische Krankheiten vor. Würden aber, hiervon abgesehen, andere Gegenden der Welt nicht mit augenscheinlicher Lebensgefahr von Menschen bewohnt werden, wenn sie, wie dies in Californien um der Gewinnung des Goldes willen sehr häufig der Fall ist, nach den verschiedensten Richtungen von Wasserleitungen durchzogen wären, die, nur aus Brettern zusammengesetzt, vielfach so leck sind, daß sie große Flächen zeitweise in Sümpfe verwandeln? Wer könnte es anderswo als in Californien ohne nachhaltig schlimme Folgen für seine Gesundheit wagen, in einer Region dauernd sich niederzulassen, wo man im Umkreise von mehreren Meilen theils zahlreiche Bäche und Flüsse ableitet und ihren Betten den nassen, aus Schlamm, Erdtheilen und Geschieben aller Art bestehenden Boden entnimmt, theils ihre Uferbänke fußtief abgräbt und sie so mit Wasser durchtränkt, daß ihnen während der warmen Tagesstunden massenhaft feuchte Dünste entsteigen? Je mehr aber nach und nach das Gold aus den Alluvial- und Diluvialbildungen zu Tage gefördert ist, desto mehr verschwinden diese von Menschen selbst herbeigeführten Verschlechterungen des Klimas, die sich übrigens auf verhältnißmäßig kleine Strecken beschränken.

Die Cholera trat in Californien im Jahre 1850 auf, war jedoch zunächst auf Sacramento und seine Umgebung beschränkt, wo sich gerade zu ihrer Entwickelung eine Anzahl ihr höchst günstiger Umstände, unter anderem eine ihr kurz vorausgehende Ueberschwemmung vereinigten.

Im Großen und Ganzen hat Californien ein Klima, das in vieler Hinsicht dem italienischen gleicht, ohne jedoch dessen unangenehme Eigenschaften zu haben, deren nachtheilige Hauptwirkung darin besteht, daß die Bewohner dieses Landes gar leicht die Lust und Kraft zu angestrengter geistiger und körperlicher Arbeit verlieren; das dolce far niente des südlichen Italieners kennt kein Californier.

Die allgemeinen, für das californische Klima bezeichnenden Eigenthümlichkeiten, durch die es wesentlich gegen die östlich von den Felsengebirgen herrschenden Klimate absticht, beruhen darin, daß der Sommer kühler und der Winter wärmer ist, und daß weder ein greller noch häufiger Wechsel von Hitze und Kälte eintritt. Auch ist die Luft trockener, und es gibt weniger bewölkte Tage und nicht so heftige Gewitter und Stürme wie im östlichen Amerika. Hierzu gesellt sich noch der für die Bewohner Californien's äußerst wichtige und angenehme Umstand, daß die Nächte durchweg überall kühl und erfrischend sind, wenngleich im Sommer in den südlicher oder tiefer gelegenen Theilen zuweilen sehr unangenehme, weil sehr heiße Tage eintreten, an denen, wie im Sacramento- und im San Joaquin-Thale, das Thermometer selbst im tiefsten Schatten bis 26°, ja sogar ausnahmsweise bis 30° R. steigt. Aber wegen der gleichzeitig herrschenden großen Trockenheit, die eine schnelle Verdunstung des Schweißes herbeiführt, macht sich selbst dann die Hitze bei weitem nicht so unangenehm fühlbar, wie eine gleich hohe Temperatur in einer mehr feuchten Gegend.

Das trockene Klima Californien's hat auch zur Folge, daß es in diesem Lande nur sehr wenig Thau gibt; ausgedehnten Strecken fehlt er nahezu gänzlich.

Californien's Klima unterscheidet sich von vielen anderen wesentlich dadurch, daß es nur zwei Jahreszeiten hat, nämlich die trockene, d. i. den Sommer, und die nasse, d. i. den Winter. Uebt auch die Verschiedenheit dieser beiden Jahreszeiten keinen deutlich erkennbaren, wesentlichen Einfluß auf den Gesundheitszustand aus, so finden doch manche die Regenzeit wegen der in ihr herrschenden gleichmäßig kühlen Temperatur angenehmer als die trockene. Denn es wäre sehr falsch, die californische Jahreszeit auf die gleiche Stufe mit der in den Tropen herrschenden Regenzeit zu stellen, in welcher der Regen in Strömen fällt und mitunter mehrere Wochen unaufhörlich andauert; die californische Regenzeit läßt sich nur mit einem ungewöhnlich nassen und regnerischen deutschen Sommer vergleichen, in welchem es keineswegs an klaren und schönen Tagen fehlt.

Während der Sommermonate, von Anfang des Juni bis zum Ende des Septembers, ja zuweilen bis in den Oktober, kommen nur ausnahmsweise längs der Küstenstriche leichte Regenschauer vor; im Innern des Landes herrschen während dieser Zeit prachtvolle, fast immer wolkenlose Tage und tiefblauer Himmel. Nach John S. Hittell's Angaben in seinen "Resources of California" S. 25. gibt es in Landstrichen, die mindestens 6½ deutsche Meilen vom Meeresgestade entfernt liegen, durchschnittlich im Jahre 220 vollkommen klare Tage, an denen der Himmel nicht mit dem geringsten Wölkchen überzogen ist, 85 bewölkte und 60 Regentage.

Diese lang anhaltende Trockenheit übt einen großen Einfluß auf das Aussehen der Landschaft. Der Reisende, der Californien's tiefer gelegene Theile spät im Sommer besucht, findet Alles verdorrt, verwelkt, scheinbar abgestorben, er sieht sich vergebens nach einem grünen Fleckchen um; er hält Alles, was er bisher über Californien's Fruchtbarkeit gehört oder gelesen, wenn nicht gerade für erfunden, so doch für sehr übertrieben. Aber welch anderes Bild zeigt ihm dieselbe Landschaft wenige Wochen nachher, wenn sie, durch Regen erfrischt, zu neuem Leben erwacht!

Der atmosphärische Niederschlag beschränkt sich auf die Zeit vom Ende des Oktober bis zum Anfang des Juni. Eine Ausnahme macht nur die unter dem Namen Colorado Desert bekannte, im südlichen Californien gelegene wüste Gegend, in der es im Sommer und Herbst regnet. Aber während sich in New York der jährliche Regenfall im Durchschnitte nur auf 45 Zoll beläuft, beträgt er in den westlichen Theilen Californien's nicht die Hälfte; denn in San Francisco fallen jährlich nur 21.41, in Sacramento 21.73 Zoll Regen, und zwar fast ausschließlich in der Winterzeit; in den Sommermonaten kommen nur seltene und leichte Schauer vor. In den südlichen Theilen Californien's ist die Regenmenge noch unbedeutender; in San Diego beläuft sie sich im Durchschnitte auf nur 10.13 Zoll, in dem am Colorado Fluß dicht an der Grenze Mexico's gelegenen Fort Yuma gar nur auf 3.15 Zoll.

Allerdings ist die Menge des Regenfalles in verschiedenen Jahren bedeutenden Schwankungen unterworfen. So fiel, um nur eines zu erwähnen, an einem einzigen Tage, dem 20. December 1866, zu San Francisco eine größere Regenmenge, als einmal während eines ganzen Winters.

Diese Verschiedenheit in der Menge des jährlich fallenden Regens hatte für Californien mehr als einmal höchst nachtheilige und traurige Folgen. Denn einerseits erzeugen ungewöhnlich starke und anhaltende Regengüsse die verheerendsten Ueberschwemmungen, wie deren insbesondere die Sacramento- und San Joaquin-Thäler mehrere von einer anderswo nur selten vorgekommenen Größe aufzuweisen haben. Furchtbar war die Wasserfluth am 10. December 1861, aber schrecklicher noch nur wenige Wochen später, am 24. Januar 1862, wo die beiden Thäler einen ungeheueren See bildeten, nahezu so groß, aber natürlich nicht so tief, wie der Michigan See. Bei solchen Gelegenheiten treten dann vielfach Krankheiten, besonders Fieber auf. Andrerseits erweist sich eine durch das Ausbleiben des Regens verursachte Dürre sowohl den Feldfrüchten, als namentlich dem Gedeihen der Futtergräser äußerst nachtheilig; die Folge davon ist, daß in Californien der Viehstand wiederholt ungeheuere Verluste erlitten hat.

Vielfache Vorkehrungen sind bereits getroffen worden, um der Uebermacht der Elemente siegreich zu begegnen; durch Errichtung mächtiger Dämme, besonders aber durch eine mehrere Fuß betragende Hebung ganzer Stadttheile, die man in Deutschland nicht kennt und gar häufig für unmöglich hält, ist es wiederholt gelungen, der Wuth des Wassers Einhalt zu gebieten; die Anlage einer Menge von Brunnen aller Art und von Wasserleitungen

hat die Schrecknisse wesentlich verringert und die traurigen Folgen bedeutend gemindert, die durch anhaltende Dürre und Trockenheit herbeigeführt werden.

In Verbindung mit dem atmosphärischen Niederschlage muß noch erwähnt werden, daß in den höheren Theilen der Sierra Nevada zuweilen im Sommer heftige, wenn auch nur auf einen kleinen Raum beschränkte Gewitter vorkommen. In den tieferen Theilen Californien's sind sie sehr selten und treten immer sehr milde auf; in San Francisco vergehen oft Jahre, ohne daß es ordentlich donnert und blitzt. Als eine bemerkenswerthe Ausnahme ist daher der heftige Gewittersturm zu verzeichnen, der in der Nacht vom 20. auf den 21. Februar 1871 über San Francisco hereinbrach. Er entzündete mehrere Häuser und warf einige im Baue begriffene Backsteingebäude um, wobei eine Anzahl von Menschen zu Grunde ging. Es war für die Stadt eine in jeder Hinsicht merkwürdige Nacht; in einer einzigen Stunde derselben donnerte und blitzte es weit mehr als sonst in Jahren. Ein Blitzstrahl folgte unmittelbar nach dem anderen und das unaufhörliche, furchtbare Rollen des Donners rief unter der Bevölkerung eine Aufregung und Bestürzung hervor, wie sie sich sonst in San Francisco nur während des heftigsten Erdbebens äußert. In der mit Schiffen aller Art angefüllten Bai kam jedoch glücklicherweise kein ernster Unfall vor.

Im Gegensatze zu der allgemein verbreiteten Ansicht, daß in der Sierra Nevada Gewitter fast immer harmlos vorüberziehen, habe ich selbst am 13. Juni 1869 unmittelbar nach einem in der Nähe des Yosemite Thales ausgebrochenen Gewitter Gelegenheit gehabt, die Wirkung eines einschlagenden Blitzes an einer riesigen Conifere, einem Prachtexemplare von Zuckerfichte (Pinus Lambertiana *Dougl.*), zu beobachten. Das entfesselte Element hatte an diesem Baume eine so fruchtbare Verheerung angerichtet, wie sie nur irgend ein Blitzstrahl bei uns verursachen kann; die obere Hälfte des Baumes war zu Boden geschleudert, der noch stehende Stamm bis tief herab gespalten; zahlreiche Aeste und Zweige lagen auf weite Entfernungen hin in mächtige Splitter zerstreut. Auch verschiedene andere, später von mir im Gebirge aufgefundene untrügliche Anzeichen bestärken mich in der Ueberzeugung, daß dort der Blitz weit öfter einschlägt, als man voraussetzt. Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung liefert das an den Westabhängen der Sierra Nevada in verschiedenen Städten des Nevada Kreises am 26. Mai 1870 erlebte Gewitter, das als eines der heftigsten und großartigsten bis jetzt dort vorgekommenen bezeichnet wird; der Blitz schlug in zwei in der Nähe von Omega City gelegene Bäume. Man vergleiche auch, was ich in meiner Schilderung der Riesenbäume (siehe Gaea, Bd. VII, S. 29) über die Wirkung des Blitzes auf dieselben gesagt habe. Hermann J. Klein's vortreffliches Buch „Das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen" (Graz 1871) ist Allen dringend zum empfehlen, die eingehendere Beobachtungen über die bis jetzt noch wenig bekannten Eigenthümlichkeiten und Wirkungen der in Californien auftretenden Gewitter machen wollen.

Schneefall gehört in den tiefer gelegenen Thälern Californien's zu den größten Seltenheiten; im Verlaufe von fünfzehn Jahren hat es in Sacramento nur viermal in dünnen Flocken geschneit, die mit einer ein-

zigen Ausnahme nahezu sofort wieder verschwanden. Wesentlich anders verhält es sich allerdings in den höheren Theilen der Sierra Nevada, wo Schneemassen zuweilen bis zu einer Mächtigkeit von fünfzehn Fuß fallen. In der Nähe des Hauptkammes der centralen Sierra Nevada, besonders in den Umgebungen des Donner-Sees, ist jedoch die im Winter herniederkommende Menge von Schnee noch weit beträchtlicher, da sie häufig eine Mächtigkeit von dreißig, ja selbst von vierzig und ausnahmsweise sogar von sechzig Fuß erlangt. In Folge eines solchen starken Schneefalles ereignete sich im Jahre 1846 bei dem Versuche, den eine aus 82 Köpfen bestehende Gesellschaft unternahm, die Sierra Nevada im Winter zu überschreiten, ein Unglück von einer Größe, wie sie der an grausigen Zügen reiche amerikanische Westen nicht wieder aufzuweisen hat. In der Nähe des durch seine romantische Umgebung ausgezeichnet schönen, in der Sierra gelegenen Donner-Sees hatte diese Reisegesellschaft an einem schönen Novembertage eine zum Lager vortreffliche, reichlich mit Holz, Gras und Wasser versehene Stelle gefunden, an der sie zu übernachten beschloß. Nur ihr indianischer Führer sah die Zeichen eines herannahenden Sturmes und mahnte zum Aufbruche, aber vergeblich. Am anderen Morgen war ein Fuß Schnee gefallen und das Vieh hatte sich verlaufen, so daß nur wenige Stück gefunden werden konnten. Angst bemächtigte sich der Wanderer und sie begannen Hütten zu bauen und andere Maßregeln zum Schutze gegen die Elemente zu treffen. Aber der Schneefall dauerte fort und fort und bedeckte bald zwanzig Fuß hoch den Boden. Vergebens waren die Anstrengungen, sich aus der fürchterlichen Lage zu befreien. Als die Vorräthe aufgezehrt waren, machten sich dreizehn Personen auf den Weg, um wirthlichere Regionen zu erreichen. Aber nur einer kam, von einem Indianer unterstützt, zu Weißen. Diese machten sich sofort auf, die in der hohen Sierra Zurückgebliebenen zu retten. Das Schauspiel, das sich ihnen darbot, war gräßlich. Sechsunddreißig von der Gesellschaft waren aus Hunger umgekommen und die Uebrigen dem Tode nahe. Die Stätte, wo die Unglücklichen sich befanden, ist in Californien mit dem auch heute noch bekannten Namen „das Hunger-Lager" bezeichnet worden.

Die Pacificbahn die bei der Station Summit in einer Höhe von 7042 Fuß das Gebirge (die Sierra Nevada) überschreitet, sah sich genöthigt, zu ihrem Schutze eigenthümliche Vorrichtungen anbringen zu lassen, sogenannte Schneedächer, die ich in der „Gaea", Bd. VI, S. 205 bereits geschildert habe.

Die große Bedeutung des in den höheren Theilen der Sierra Nevada fallenden Schnees für Californien hat Professor J. D. Whitney S. 44 seines „Yosemite Guide Book" in so anschaulicher und richtiger Weise dargelegt, daß ich ihn selbst reden lasse.

„Das Schmelzen des während des Winters angehäuften Schnees im Sommer ist es, das die Ströme hoch oben im Gebirge wasserreich erhält; diese füllen hinwieder die Gräben und Kanäle, welche den Minern den unerläßlichen Bedarf an Wasser liefern. Diese Gräben sind im Verhältniß zu ihrer Breite tief und haben einen starken Fall, so daß sie die Verdunstung verringern, die so schnell die Wassermenge der natürlichen von

der Sierra Nevada herabströmenden Bäche vermindert; die kleineren Bäche trocknen gewöhnlich, ehe der Sommer nur zur Hälfte vorüber ist, aus. So erweist sich der in der Sierra Nevada aufgespeicherte Schneevorrath als ein höchst werthvoller Schatz für den Staat; wenn nämlich aller Niederschlag in der Form von Regen stattfände, würde er sogleich abfließen, hierdurch verheerende Ueberschwemmungen verursachend, und im Sommer wäre es unmöglich, landwirthschaftliche oder Minenarbeiten zu unternehmen. Wahrlich, ohne den Vorrath von Schnee würde das ganze Land eine völlige Wüstenei werden. Ueberall im Großen Salzseebecken ist es das Schmelzen des im Winter aufgehäuften Schneevorrathes, welches den Abhängen der Berge ihr weniges Grün und ihre geringe Fruchtbarkeit verleiht. Sind die Gebirgskämme hoch und breit genug, um einen großen Vorrath von Schnee anzulegen und zu sammeln, der, wenn geschmolzen, Wasser liefert, mit dem die Thäler und Abhänge bewässert werden können, so vermag man diese zur Hervorbringung reichlicher Ernten geeignet zu machen; wo jedoch niedrige Kämme vorwalten, sind sie sowohl, als auch die an ihrem Fuße sich ausbreitenden Thäler durchaus unfruchtbar."

Hagel ist in ganz Californien eine seltene Erscheinung, die sich aber, wenn sie eintritt, sehr oft mit großer Heftigkeit äußert. Am 12. April 1870 wüthete zu Sacramento ein furchtbarer, mit Gewitter verbundener Hagelsturm. Die bald erweichenden Schlossen, welche die Straßen bedeckten, wurden zu Schneeballen benutzt, an denen sich Jedermann, Groß und Klein, Alt und Jung, ergötzte.

Mehrmals — berichtet John S. Hittell — sind gerade im Sacramentothale Hagelkörner von mehr als einem Zoll Durchmesser gefallen. Der größte bis jetzt in Californien bekannte Hagelfall fand im Butte Creek Distrikte (Shasta Kreis) am 10. Mai 1856 statt. Hagelstürme ereignen sich in Californien nur zwischen Februar und Mai, niemals im Sommer.

Von anderen meteorologischen Erscheinungen, denen wir in Californien nicht regelmäßig, sondern nur ausnahmsweise begegnen, sind die Staub- und Sandstürme zu erwähnen, die, ohne den gefährlichen Charakter des afrikanischen Samum zu haben, zuweilen in der von mir bereits erwähnten Colorado-Wüste und in einigen südlichen Distrikten auftreten. Nach den Beschreibungen, die mir theils mündlich über dieses seltene Phänomen gemacht wurden, theils gedruckt vorliegen, scheint es eine große Aehnlichkeit mit den im tropischen Indien während der heißen Jahreszeit vorkommenden Staubstürmen zu haben.

Soweit man die Geschichte Californien's kennt, hat sich dort bis jetzt nur ein einziger sirokkoartiger Sturm erhoben, der am Freitag den 17. Juni 1859 in der nahe dem Meere gelegenen Stadt Santa Barbara ausbrach und nicht nur in der Pflanzenwelt großartige Verheerungen anrichtete, sondern auch den Tod vieler Thiere, namentlich von Vögeln, Hasen und Kälbern herbeiführte.

Eine bezeichnende, aber unangenehme Schattenseite in den klimatischen Verhältnissen Californien's bilden die ziemlich häufigen Erderschütte-

rungen. Dieselben äußern sich zwar öfter nur in wiederholtem ungemein schwachem, von Vielen gar nicht verspürtem Beben, aber auch theilweise in mächtigeren, wenn auch nicht gefährlichen, doch beunruhigenden Stößen; vielen Bewohnern des schönen Landes wäre es schon weit angenehmer, wenn dort die Erde nicht gar so oft ein solches Lebenszeichen von sich gäbe.

Ueber die Zahl der Erdbeben in Californien habe ich bereits in der „Gaea", Band VI., S. 222 Mittheilungen gegeben. In demselben Bande S. 219—21 ist auch von mir das eigenthümliche Klima San Francisco's eingehender geschildert worden.

Eine anziehende Beschreibung des Klimas von San Diego, eines im südlichen Californien dicht an der Grenze Mexico's gelegenen Ortes, hat ein dortiger Bewohner in der „Gaea", Band VII, S. 101 geliefert.

In ganz Californien läßt sich der Einfluß erkennen, den das Klima auf manche sonst schwer erklärliche Verhältnisse ausübt. Des Californier's ganze Lebensweise ist dem Klima entsprechend eingerichtet; man hält sich viel im Freien auf, wohin das gewöhnlich reizend-schöne Wetter lockt, das ebenso anregend wie erheiternd wirkt. Daher auch die Theilnahme an öffentlichen Umzügen, die zur Feier vieler, wenn auch geringfügiger Ereignisse veranstaltet werden, daher das Vergnügen an öffentlichen Lustbarkeiten, Schaustellungen und Picnics, und die lebhafte Betheiligung an Allem, was im Freien vorgeht. Die kühlen Abende hingegen, die auch im Sommer immer herrschen, füllen zu jeder Jahreszeit die Theater und Concertsäle; ein „Lecturer", der sich Vertrauen erworben hat, findet, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, in Californien auch im Sommer ein lohnendes Feld seiner Thätigkeit, das ihm zu dieser Jahreszeit in anderen nordamerikanischen Staaten verschlossen ist. Nicht minder werden Bälle, die den Californiern beiderlei Geschlechtes in einem Grade ein Bedürfniß sind, wie wohl sonst in keinem Staate Amerika's, Winters und Sommers gern und stark besucht. Andrerseits machen sich auch wieder recht deutlich die mit einem solchen Klima verbundenen Nachtheile geltend. Leicht aufgeregt, durch eine unbedachte Aeußerung sofort, wenn auch oft ganz mit Unrecht, auf's Tiefste verletzt, greift der Californier bei unbedeutenden Anlässen zum Revolver und zum Bowiemesser, und schießt oder sticht seinen Gegner, der vielleicht vor kurzem noch sein bester Freund war, ohne Weiteres nieder. Auch heute noch kommen zuweilen in den Hauptstraßen San Francisco's Schießereien am hellen Tage vor.

Nicht dem Klima, sondern den in Californien herrschenden socialen Verhältnissen und dem hierdurch bedingten jähen Wechsel von Glück und Unglück, von Reichthum und Armuth, ist es zuzuschreiben, daß besonders in San Francisco Selbstmorde und Fälle von Wahnsinnweit häufiger sind, als sie sich nach der Zahl der Bevölkerung und den anderswo geltenden Gesetzen der Statistik ereignen sollten. Im Gegentheile, solche traurige Ereignisse würden in einem anderen Lande, wo dieselben socialen Verhältnisse wie in Californien obwalten, das aber nicht mit einem so zuträglichen Klima gesegnet ist, entschieden in noch größerem und erschreckenderem Maße vorkommen.

Astronomischer Kalender für den Monat

November 1871.

	Sonne.			Mond.		
	Wahrer Berliner Mittag.			Mittlerer Berliner Mittag.		
Monatstag.	Zeitgl. M. Z. — W. Z.	scheinb. AR.	scheinb. D.	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian.
	h m	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 16 17,82	14 24 50,46	—14 22 37,2	5 35 3,61	+23 30 2,3	15 24,4
2	16 19,03	14 28 45,80	14 41 47,8	6 26 40,85	24 32 26,5	16 14,1
3	16 19,43	14 32 41,96	15 0 44,1	7 18 41,06	24 28 32,9	17 3,7
4	16 18,99	14 36 38,95	15 19 25,9	8 10 29,34	23 18 0,9	17 52,7
5	16 17,71	14 40 36,79	15 37 52,6	9 1 38,14	21 3 15,3	18 40,8
6	16 15,59	14 44 35,47	15 56 4,0	9 51 54,99	17 48 58,2	19 28,1
7	16 12,61	14 48 35,01	16 13 59,5	10 41 25,94	13 41 42,2	20 14,7
8	16 8,78	14 52 35,41	16 31 38,8	11 30 34,78	8 49 45,4	21 1,6
9	16 4,09	14 56 36,67	16 49 1,4	12 20 0,13	+ 3 23 34,6	21 49,6
10	15 58,54	15 0 38,79	17 6 7,0	13 10 31,33	— 2 23 22,9	22 39,7
11	15 52,13	15 4 41,78	17 22 55,1	14 3 3,21	8 13 42,3	23 32,9
12	15 44,86	15 8 45,62	17 39 25,3	14 58 27,15	13 45 30,8	— —
13	15 36,74	15 12 50,32	17 55 37,2	15 57 16,43	18 33 15,0	0 30,0
14	15 27,77	15 16 55,86	18 11 30,4	16 59 25,23	22 10 38,3	1 30,8
15	15 17,97	15 21 2,25	18 27 4,3	18 3 51,42	24 15 58,7	2 34,0
16	15 7,33	15 25 9,48	18 42 18,7	19 8 41,52	24 38 3,5	3 37,5
17	14 55,87	15 29 17,52	18 57 13,0	20 11 47,48	23 19 17,7	4 38,6
18	14 43,59	15 33 26,39	19 11 47,0	21 11 33,94	20 33 43,4	5 35,8
19	14 30,51	15 37 36,07	19 26 0,1	22 7 23,00	16 41 25,0	6 28,5
20	14 16,62	15 41 46,55	19 39 52,2	22 59 27,92	12 3 8,4	7 17,4
21	14 1,94	15 45 57,83	19 53 22,7	23 48 32,85	6 57 25,1	8 3,2
22	13 46,47	15 50 9,90	20 6 31,3	0 35 34,56	— 1 39 52,2	8 47,1
23	13 30,23	15 54 22,74	20 19 17,7	1 21 31,17	+ 3 36 15,2	9 30,1
24	13 13,21	15 58 36,36	20 31 41,6	2 7 16,26	8 39 9,1	10 13,4
25	12 55,43	16 2 50,74	20 43 42,6	2 53 35,38	13 17 46,7	10 57,5
26	12 36,91	16 7 5,88	20 55 20,4	3 41 2,71	17 21 25,7	11 43,1
27	12 17,64	16 11 21,75	21 6 34,6	4 29 57,31	20 39 52,1	12 30,3
28	11 57,65	16 15 38,35	21 17 25,1	5 20 19,29	23 3 52,5	13 19,0
29	11 36,95	16 19 55,67	21 27 51,4	6 11 48,72	24 26 9,7	14 8,6
30	— 11 15,56	16 24 13,68	—21 37 53,3	7 3 49,35	+24 42 21,0	14 58,2

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

	Polarstern.		α Andromeda.		α Wallfisch.	
	AR	+D	AR	+D	AR	+D
6	1h 12m 31,74s	88° 37′ 36,7″	0h 1m 45,85	28° 23′ 3,7″	2h 55m 35,08s	3° 35′ 8,6″
16	1 12 28,48	88 37 40,1	0 1 45,76	28 23 4,5	2 55 35,16	3 35 8,1
26	1 12 23,31	88 37 43,2	0 1 45,65	28 23 5,0	2 55 35,21	3 35 7,5

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
November 2. 4h 19,3m	ε Zwillinge	3. Größe
" 3. 8 19,3	κ Zwillinge	3—4. "
" 15. 8 48,7	Mars	1. "
" 29. 11 11,7	ε Zwillinge	3. "

Planeten-Ephemeriden.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Nov. 5	14 47 52,03	—16 14 47,9	23 50,9
10	15 19 15,31	18 58 29,9	0 2,6
15	15 51 5,24	21 18 49,2	0 14,7
20	16 23 26,09	23 12 54,2	0 27,3
25	16 56 13,79	24 37 47,6	0 40,4
30	17 29 11,13	—25 30 30,6	0 53,7
Venus.			
Nov. 5	12 2 19,24	— 1 8 44,7	21 5,4
10	12 15 29,87	1 43 55,8	20 58,8
15	12 30 14,75	2 35 40,4	20 53,9
20	12 46 16,85	3 41 7,0	20 50,2
25	13 3 24,18	4 57 40,1	20 47,6
30	13 21 28,21	— 6 22 54,3	20 46,0
Mars.			
Nov. 5	17 53 16,61	—24 44 4,7	2 56,3
10	18 9 51,59	24 43 49,1	2 53,2
15	18 26 32,45	24 36 47,7	2 50,1
20	18 43 16,65	24 22 55,8	2 47,2
25	19 0 1,66	24 2 12,9	2 44,2
30	19 16 45,30	—23 34 42,7	2 41,2

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Nov. 8	8 8 7,09	+20 27 4,5	16 59,3
18	8 8 37,18	20 27 17,5	16 20,4
28	8 7 44,41	+20 31 45,6	15 40,1
Saturn.			
Nov. 8	18 26 57,34	—22 49 16,8	3 18,2
18	18 31 1,00	27 47 30,2	2 42,8
28	18 35 26,94	—22 44 56,5	2 7,8
Uranus.			
Nov. 8	8 14 33,21	+20 25 57,9	17 5,8
18	8 14 18,52	20 27 7,1	16 26,1
28	8 13 41,71	+20 29 25,3	15 46,1
Neptun.			
Nov. 12	1 23 43,88	+ 6 55 34,4	9 59,2
24	1 22 44,17	+ 6 50 2,5	9 10,9

Mondphasen.

Nov. 1	17^h	Mond in Erdferne.
5	1 $48,8^m$	Letztes Viertel.
12	6 2,4	Neumond.
13	17	Mond in Erdnähe.
18	21 14,4	Erstes Viertel.
26	14 46,9	Vollmond.
29	8	Mond in Erdferne.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Eintritte in den Schatten.)

November	5.	15^h	3^m	$0,7^s$
"	12.	16	56	8,7
"	14.	11	24	25,9
"	19.	18	49	19,3
"	21.	13	17	37,0
"	28.	15	10	52,3

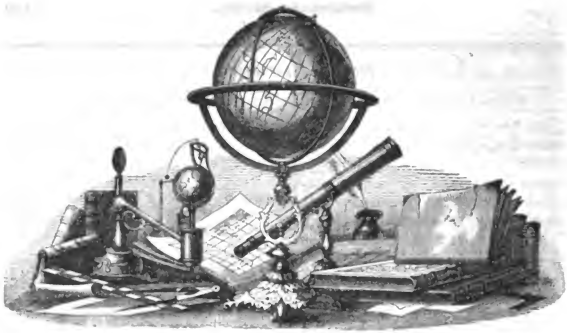
2. Mond. (Eintritte in den Schatten).

November	7.	10^h	31^m	$43,8^s$
"	14.	13	8	7,3
"	21.	15	44	30,7
"	28.	18	20	54,8

Planetenconstellationen.

November 2.	0^h	Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne.
" 3.	23	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
" 4.	2	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
" 5.		Venus im größten Glanze, 48mal heller als Wega.
" 8.	20	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
" 10.	8	Venus im aufsteigenden Knoten.
" 12.	15	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
" 14.	15	Venus in der Sonnenferne.
" 15.	9	Mars vom Monde bedeckt.
" 15.	10	Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mars steht 1° 46′ südlich vom Monde.
" 16.	2	Mars mit Saturn in Conjunction in Rectascension.
" 23.	1	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Die **Untersuchung der deutschen Meere**, wozu bereits im vorigen Jahre eine Expedition ausgerüstet war, deren Abgang jedoch durch den unerwarteten Ausbruch des Krieges verhindert wurde, wird nunmehr im Laufe dieses Sommers in Angriff genommen werden. Nach dem seitens des deutschen Fischerei-Vereins aufgestellten und von dem Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten genehmigten Plane sollen die Untersuchungen vorzugsweise auf folgende Punkte gerichtet sein:

1. Bestimmung der Meerestiefe,
2. Untersuchung des Seewassers auf seinen Gehalt an Salzen und Gasen, auf seine Temperatur und Strömungen,
3. Untersuchungen über die Beschaffenheit des Meeresbodens,
4. Untersuchungen in Betreff der Meeresflora,
5. Untersuchungen in Betreff der Meeresfauna.

Zur Ausführung der Expedition ist seitens des Marine-Ministeriums ein tüchtiges und geräumiges Fahrzeug zur Disposition gestellt, an den Untersuchungen sollen sich drei Fachmänner, und zwar ein Physiker, ein Botaniker und ein Zoologe betheiligen.

Für die obere Leitung und die Verwerthung der wissenschaftlichen Untersuchungen ist eine besondere Commission in Kiel eingesetzt, welche aus den Herren Dr. Meyer als Vorsitzenden und den Professoren Möbius, Karsten und Hensen als Mitgliedern besteht.

Ueber die Förderung dieses zur Hebung der Seefischerei wichtigen Unternehmens, sowie dessen Erfolge behalten wir uns nähere Mittheilungen vor.

Das grosse Erdbeben in China. Der amerikanische Gesandte in China, Gouverneur Lowe, hat dem Staatssecretär folgende Uebersetzung des vom chinesischen General-Gouverneur der Provinz Szehuen erstatteten Berichts über das dortige Erdbeben übersendet:

„Kurzer Bericht über das Erdbeben zu Bathang in Szehuen. Ich habe ermittelt, daß Bathang an einem sehr hochgelegenen Punkte situirt ist, und außerhalb der Grenzen der Provinz etwa 260 Meilen westlich von Si-tang und mehr als 30 Poststationen von der Distriktsstadt Ta-tsien entfernt und auf dem Hochwege nach Tibet liegt. Gegen 11 Uhr Vormittags des 11. April 1871 erbebte die Erde so heftig, daß die Regierungsgebäude, Tempel, Getreidespeicher, Vorrathshäuser und Fortificationen, sowie alle gewöhnlichen Wohnhäuser und der Tempel von Ting-lin sofort zusammenstürzten und in Ruinen verwandelt wurden. Die einzige Ausnahme war die Halle,

Ta chao genannt, in der Area jenes Tempels; sie allein blieb in ihrer isolirten Lage unbeschädigt stehen. Eine geringe Anzahl Truppen und wenige Leute der Bevölkerung entkamen, die meisten der Bewohner aber wurden unter dem zusammenstürzenden Gebälk und Mauerwerk zermalmt. Es brachen auch plötzlich an vier Stellen Flammen aus, die vom heftigen Winde umhergeweht wurden, bis der Himmel von dem Rauch verfinstert ward. Das Geprassel der Flammen vermengte sich mit dem Jammergeschrei des Volkes in seiner Todesnoth.

Am 16. April wurden die Flammen gedämpft, aber das dumpfe Rollen im Innern der Erde wurde noch immer wie fernes Grollen eines Gewitters gehört, und die Erde schwankte und rollte wie ein im Sturme der Gnade der Wellen preisgegebenes Schiff. Das vielfache Elend der arg heimgesuchten Bewohner wurde noch durch Tausende von Befürchtungen vermehrt; doch trat nach etwa zehn Tagen ein etwas ruhigerer Zustand ein, und das Beben der Erde hörte auf. Der Getreide-Verwalter von Bathang sagt, daß einige Tage vor dem Erdbeben das Wasser die Deiche überfluthete, aber nach demselben entstanden an vielen Stellen Erdrisse, aus denen mit großer Heftigkeit schwarzes stinkendes Wasser emporspritzte. Soweit man es aufrührte, begann es emporzuspritzen, geradeso wie das in den Salzquellen und und in den Feuerquellen im östlichen Theile der Provinz der Fall ist, und dies erklärt, warum die Feuersbrunst dem Erdbeben in Bathang folgte.

Soweit man es zu ermitteln vermochte, wurden zerstört: zwei große Tempel, die Amtshäuser des Collectors der Getreide-Abgaben, die Amtsgebäude der Local-Obrigkeiten und das Haus des Commandanten, der Ting-lin Tempel und beinahe 11,000 Fuß des denselben umgebenden Gemäuers und 351 der in demselben gewesenen Zimmer, 6 kleinere Tempel, die 221 Zimmer enthielten, und außerdem 1849 Zimmer und Häuser des gemeinen Volkes. Die Zahl der durch den Zusammensturz getödteten Leute, Soldaten und Laimas, ist 2298, unter denen sich der Ortsvorstand und sein Adjunct befinden.

Das Erdbeben erstreckte sich von Bathang ostwärts nach Pang-chahe, und westwärts nach Nan-tum, südwärts nach Sin-tha-shi, und nordwärts nach den Salzquellen von A-luntry, in einer Peripherie von mehr als 400 Meilen. Es ereignete sich dasselbe gleichzeitig in dieser ganzen Region. An einigen Stellen wurden steile Hügel gespalten und sie sanken ein, und tiefe Schlünde erschienen an ihrer Stelle; an andern Stellen wurden Hügel auf ebener Gegend plötzlich in abschüssige Bergböschungen verwandelt und Wege und Hochstraßen wurden durch vielfache Hemmnisse ungangbar gemacht.

Das Volk wurde an den Bettelstab gebracht und umhergestreut wie im Herbst die Blätter der Bäume, und diese dem Volk von Bathang zugestoßene Calamität ist in der That eine der jammervollsten und zerstörendsten, die sich je ereigneten. Der General-Gouverneur hat dem Kaiser in Bezug auf dieselbe zweimal Darstellungen gemacht und der Kaiser gewährte Hülfe, um das Elend zu mildern, die Wege zwischen den Posthäusern zu öffnen und die nothwendigen Amtsgebäude und Wohnungen wieder aufzubauen oder zu repariren. Viele der Bewohner kehren jetzt zu ihren gewohnten Beschäftigungen zurück und die Wege sind wieder allenthalben gangbar."

Erdbeben in Südamerika. Dem in Valparaiso erscheinenden Blatte „Deutsche Nachrichten für Südamerika" entnehmen wir folgenden Bericht über das dort stattgehabte Erdbeben, wovon eine oberflächliche Kunde bereits auf telegraphischem Wege unsere Küste erreichte. Es heißt in dem erwähnten Blatte:

„Das Erdbeben, welches am 25. März 1871 unseren Küstenstrich heimsuchte, war durch seine außerordentliche Heftigkeit wohl geeignet Besorgnisse zu erwecken. Zum großen Glücke jedoch sind ernstliche Unglücksfälle, so viel bis jetzt bekannt, nur vereinzelt zu beklagen.

Die erste Erschütterung wurde Vormittags 11 Uhr 5 Minuten verspürt und währte in zwei Stößen von großer Heftigkeit beinahe 1 Minute. Nachmittags

5½ Uhr erfolgte eine kürzere, vielleicht 30 Secunden andauernde, jedoch annähernd gleich starke Wiederholung, welcher Nachts 12½ Uhr zwei weitere, jedoch sehr schwache Stöße folgten. Das Wetter änderte sich nach der ersten Erschütterung vollständig. Der klare Himmel überzog sich mit düsteren Wolken, die Temperatur kühlte sich ab und gegen 2 Uhr des Nachts fiel ein, zu jetziger Zeit ungewöhnlicher Regen, der mit wenig Unterbrechung bis zum Morgen andauerte. Das Meer zeigte sich unverändert, wenngleich die im Hafen liegenden Schiffe das Erdbeben deutlich spürten.

Wie allgemein versichert wird, ist seit dem Unglück des 2. April 1851 eine Erderschütterung von gleicher Stärke wie die in Rede stehende nicht beobachtet worden. Erklärlich war es sonach, daß die Erscheinung die lebhafteste Unruhe, und vielfach dauernde Furcht hervorrief, welche sich darin äußerte, daß viele Personen die folgende Nacht, in der Erwartung stärkerer Wiederholung der Erschütterungen, wachend verbrachten.

Ein Kind hat unter einer einstürzenden Mauer leider den Tod gefunden und mehrere Personen sind mehr oder weniger erheblich verletzt worden. Doch sind trotz vielfacher Beschädigung an Gebäuden ꝛc. weitere Verluste an Menschenleben nicht bekannt.

Aus San Felipe wird berichtet, daß man am nämlichen Tage drei Erderschütterungen spürte. Die erste 11 Uhr 2, die zweite 12 Uhr 13, die letzte endlich 5 Uhr 27 Minuten, ohne daß weiterer Schaden angerichtet worden wäre.

Während hiermit die Nachrichten aus San Fernando übereinstimmen, verlautet aus Curico, daß man dort 2 starke und 5 schwache Stöße empfunden habe.

In Talca erweckte die Stärke und Dauer des Erdbebens großen Schrecken.

Die Erschütterung dürfte wohl in Santiago am stärksten empfunden worden sein, wo viele Mauern einstürzten und eine erhebliche Anzahl von Gebäuden beschädigt wurden. Die Schwankung war so stark, daß einige Glocken zu tönen begannen.

In Llai Llai sollen drei Häuser eingestürzt sein. Von der Küste fehlen genauere Nachrichten."

Neuer Vulcan. Aus Manila veröffentlicht in der „Hallischen Zeitung" Dr. Karl Müller folgendes ausführliche Schreiben über die Bildung und den Ausbruch eines neuen Vulcans: „Was man längst mit bangen Ahnungen voraussah, hat sich jetzt in einer so traurigen wie unerwarteten Weise mit der Bildung eines ganz neuen Vulcans bestätigt. Die Insel Camiguin sollte der Schauplatz dieses furchtbaren Ereignisses werden. Schon seit Monaten wurden die Bewohner dieser, wie auch der Insel Bohól, Cobú u. a. durch oft wiederholte Erdbeben beunruhigt und Camiguin war bereits vom größten Theile ihrer Bewohner verlassen worden, obwohl eine Flucht überall auf den umliegenden Inseln ihre Gefahren bot, denn jeder District wurde in letzterer Zeit mehr oder weniger von Erschütterungen heimgesucht. Da endlich ließ sich am 1. Mai Abends 5 Uhr aus einem beim Dorfe Catarmán aufsteigenden Berge donnerähnliches Getöse vernehmen, das, von einzelnen heftigen Stößen, wie Kanonenschüssen, unterbrochen, die Luft weithin erschütterte und stets an Kraft zunahm, bis denn schließlich mit lautem Gekrach der Boden spaltete und den empörten Elementen einen Ausweg von 1500 Fuß Länge öffnete. Rauch und Asche, Erde und Steine wurden ausgeworfen und weit und weiter liegende Ortschaften allmählich damit überdeckt. Dann trat eine längere Pause ein, doch nur um der entfesselten Natur Zeit zu größerem Ausbruche zu lassen. Dieser erfolgte bald darauf, um 7 Uhr bei Einbruch der Nacht und begrub leider unter einem Feuerregen an 200 Menschen, die aus Neugierde sich schnell um den Krater gesammelt hatten. Bis zum Augenblicke des Berichtes hatte man 50 Leichen hervorgezogen. Die grüne Waldung im weiten Umkreise wurde vom Feuer ergriffen und knatterte rauchend wie Splitter in die Lüfte auf, Menschen und Vieh vor sich her treibend. Das Schauspiel soll schrecklich gewesen sein und

das Ereigniß überhaupt einzig dastehen in den an vulcanischen Erinnerungen allerdings nicht armen Annalen dieses Archipels. Merkwürdig ist, daß dem gewaltigen Vorfalle keine meteorologischen Anzeichen vorangingen, wodurch das Volk noch hätte an die nahe Gefahr gemahnt werden können, die, für den Augenblick wenigstens, ganz unvermuthet erfolgte. Der Krater hatte bei der besagten Länge von ca. 1500 Fuß eine Breite von 150 und eine Tiefe von 27 Fuß. Eigenthümliche Thatsachen sind, daß der Berg, der in seiner konischen Form und geognostischen Beschaffenheit ganz vulcanischen Charakter zeigt, den Krater am untersten Theile bildete und daß auf dem abgestumpften Kegel sich früher ein umfangreicher See befand. Dieser See entleerte sich durch einen Spalt am 31. December 1860, und richteten die ablaufenden Wasser viel Unheil und Schrecken unter den umliegenden Ortschaften an. Die Insel Camiguin liegt ungefähr in der Mitte der Philippinen und gehört zu der gesegneten Gruppe der Visäias. Auch von der freundlich gelegenen Stadt Cebú auf der Insel gleichen Namens berichtet man von einem bevorstehenden Ausbruche. In einem Hause daselbst wurde wechselweises Heben und Senken des Bodens vernommen, und vermuthet man natürlich, daß auf selber Stelle sich ein Vulcan bilden werde, bestimmt, die ganze Umgebung, also einen ganzen Stadttheil in die Luft zu sprengen. Die geängstigten Bewohner in Erwartung dieser Katastrophe haben ihre Wohnungen verlassen. Schon bei meiner Anwesenheit in Cebú, im verflossenen Februar, sah man ungewöhnlichen Ereignissen entgegen; viele Leute schliefen schon nicht mehr in ihren Häusern, aus Furcht, von einem Ziegeldach erschlagen zu werden, und brachten sie die Nächte in leichteren, mit Palmblättern gedeckten Wohnungen zu, wie das ja auch in Manila von kleinmüthigen Personen geschieht; das schreckliche Erdbeben von 1863 ist noch frisch in Aller Gedächtniß.

Gustav Wallis.

Die Luftspiegelung in Ostfriesland. Herr Prof. Prestel bemerkt darüber in den kleinen Schriften der naturforsch. Ges. zu Emden (XV): „Die Fata Morgana, sowie die übrigen durch Luftspiegelung verursachteu Erscheinungen, welche hier in Ostfriesland häufiger als in andern Gegenden vorkommen, entstehen eben in Folge der ungleichen Temperatur in den untersten auf einander lagernden, nicht selten scharf begrenzten Luftschichten. Im Frühjahr, zuweilen auch im Herbst, bei heiterm, kaltem Wetter kommt es nicht selten vor, daß die Temperatur der auf dem durch die Sonnenstrahlen erwärmten Boden ruhenden Luftschicht in einer Höhe von einem oder einigen Fuß verschieden ist von der darauf folgenden Schicht. In diesem Falle findet die jedem Ostfriesen bekannte Erscheinung statt, daß die weit entfernten trockenen Wiesen und Aecker und eben so das bei der Ebbe vom Seewasser entblößte Watt vor der holländischen Küste, dieses vom diesseitigen Ufer des Dollart aus gesehen, als mit Wasser bedeckt erscheint, in dessen Oberfläche die noch entfernteren, höheren Gegenstände, Häuser, Thürme, Bäume u. s. w. sich umgekehrt wiederspiegeln. Von der lebhaften Thätigkeit, in welche der überraschende Anblick einer solchen Luftspiegelung die Phantasie versetzen kann, zeugt das Bild, in welchem uns Meyer, der Verfasser „der Flora des Königreichs Hannover" dieselbe vorführt: „Dort, wo des Dollarts Wogen im Kreise wiederkehren, liegt Ostfrieslands schönster Theil, das Rheiderland begraben, an Fruchtbarkeit von keiner Gegend Deutschlands übertroffen. Noch spiegelt sich bei heiterm Wetter — eine Fata Morgana der Tiefe — weit im Dollart ein Theil der versunkenen Dörfer und Klöster, gegen funfzig an der Zahl, mit ihren Thürmen und Kirchen im blauen See."

Andere Erscheinungen, welche hierher gehören, sind das sogenannte „Auftreiben" der holländischen Küste oder der Inseln, diese von den Deichen Ostfrieslands aus gesehen. Ferner die hier an der Küste und auf unseren Inseln über dem Watt vorkommende Fata Morgana, bei welcher der Beobachter, außer den auf ebener Erde befindlichen Gegenständen, das Bild derselben in einiger Höhe über, und abgetrennt von dem Grunde, auf welchem sie sich befinden, auf freiem, blauem Himmel

in umgekehrter Lage wahrnimmt. Diese Erscheinungen kommen längs der gesammten Nordseeküste, an der Jahde und am Zuidersee vor. Von Edam am Zuidersee soll zuweilen die gesammte Küstenstrecke von NNW. bis NNO. oder von Horn bis Enkhuizen, andererseits die von Harderwyk bis Meuden sichtbar sein. Zuweilen kann man, von Edam aus, selbst die Insel Urk sehen, welche sonst unter dem Horizont liegt. Auch dort kommt die soeben hervorgehobene Erscheinung vor, daß man über dem entfernter gelegenen Küstenstriche ein umgekehrtes Bild desselben wahrnimmt. Längs der Küsten der Zuidersee ist diese Erscheinung unter dem Namen des „opdoemen oder opgeven" der See bekannt.

Als Folge der in der untersten Luftschicht so sehr veränderlichen und mit der Höhe zunehmenden Temperatur nimmt man im Sommer zuweilen auf dem Strande der Nordseeinseln auch Erscheinungen wahr, welche denen ähnlich sind, von welchen die Reisenden in Aegypten und Afrika berichten. In Folge der stärkern Erwärmung des Sandes am Strande, wenn dieser bei warmem, klarem, windstillem Wetter von der hochstehenden Sonne beschienen wird, erhält auch die denselben unmittelbar berührende Luft eine höhere Temperatur, dehnt sich aus und wird dünner, als die über ihr befindliche. Die Strahlenbrechung ist unter diesen Umständen von der gewöhnlich vorkommenden durchaus verschieden. Es erscheint dann eine in der Ferne wahrgenommene Person auf die gewöhnliche Weise. Entfernt sich letztere darauf aber noch weiter von dem Beobachter, so werden die Füße zuerst undeutlich und später gar nicht mehr wahrgenommen. Bei noch größer werdender Entfernung sieht man zuerst an der Stelle der Füße den Kopf in umgekehrter Lage, dann nur noch den Kopf und darunter das umgekehrte Bild beider, so, als ob die Person in einer den Strand bedeckenden Wasserschicht stände. Bei noch mehr zunehmender Entfernung wird der vom Gegenstande noch sichtbare Theil und das gespiegelte Bild immer kleiner und endlich verschwinden beide ganz, aber schon bei einem Abstande, welcher viel kleiner ist als der, in welchem man die Person unter gewöhnlichen Umständen noch wahrnehmen würde."

Die Recognoscierungsfahrt von Julius Payer und A. Weyprecht. Herr Julius Payer hat aus Tromsö, 14. Juni 1871 an die k. k. geogr. Gesellsch. in Wien folgendes Schreiben gesandt: „Die besondere Theilnahme und Unterstützung, welche die k. k. geographische Gesellschaft unserem Unternehmen gewidmet hat, legen uns die Pflicht auf über den Stand der Dinge unmittelbar vor unserer Abreise zu berichten. Wir beehren uns daher der Gesellschaft die Mittheilung zu machen, daß das Schiff uns am 15. d. M. übergeben wird, daß dessen innere Einrichtung dann noch etwa 2 Tage beanspruchen dürfte, und daß wir Tromsö somit am 18. oder 19. d. M. verlassen werden.

Das Schiff ist sehr gut, etwa 60' lang, 15' breit, besitzt ca. 6' Tiefgang, ist als Kutter getakelt und mit einer dünnen Eisenhaut versehen, welche 2' unter und 2' über den Wasserspiegel reicht, und zwar von vorn bis zur Mitte des Fahrzeuges. Es hat 55 Tons Gehalt, 3 Boote, darunter ein größeres als Fangboot. Die Bemannung besteht aus einem Schiffsführer, 1 Harpunier, 1 Zimmermann, 1 Schiffsjungen und 5 Matrosen. Die Bemannung spricht nur norwegisch, wir sind daher genöthigt diese Sprache zu lernen. Die Mannschaft ist, wie nicht anders erwartet werden konnte, im Eise ziemlich unerfahren, doch wurde ihr der Standpunkt klar gemacht, daß wir nicht zum Eise, sondern in dasselbe gehen wollen, und daß wir lediglich nur eine wissenschaftliche Unternehmung beabsichtigen. Der Schiffsführer ist ein tüchtiger junger Mann, der Harpunier scheint eine wahre Perle als solcher zu sein. Das Schiff ist contractlich für 5 Monate ausgerüstet; wir sind zu diesem Zwecke bis an die Grenze unserer Mittel (5000 Thlr.) gegangen. Die Mannschaft ist wegen der möglicherweise zu unternehmenden Schlitten- und Bootsexpeditionen um 3 Mann stärker als sie ein solches Schiff gewöhnlich hat. Aus dem gleichen Grunde haben wir auch noch ein stärkeres Boot beigefügt, das als Eis- und Fangboot dienen muß.

Weyprecht hat während seines hiesigen Aufenthaltes so viel als möglich Erkundigungen über den Stand des Eises

zwischen Nowaja-Semlja und Spitzbergen eingeholt. Alle stellen dem Vordringen gegen Giles-Land von Süd aus ein ungünstiges Prognostikon. Es ist jedoch dabei zu bemerken, daß sämmtliche Leute den wahren Zustand des Eises mehr nach dem Hörensagen als nach eigener Erfahrung kennen. Niemand war im Stand aus eigener Erfahrung directe Auskunft über die Eisverhältnisse im Osten der 1000 Inseln zu geben. In diesem Eise scheint hier überhaupt noch niemand gewesen zu sein. Sie schildern das Eis als schweres dicht geschlossenes Packeis, und stimmen darin überein, daß es näher Nowaja-Semlja leichter und dünner werde. Jedenfalls werden wir zunächst den Golfstrom im Auge behalten.

Giles-Land ist von vielen dieser Leute gesehen worden, dagegen ist Heuglins König Karls Land außer von ihm, von niemand gesehen worden, obgleich einige Leute Giles-Land ziemlich nahe gekommen sind.

Die Hauptschwierigkeit für unser Unternehmen dürfte in der Durchbrechung der ersten 30—40 Meilen liegen, dann haben wir vielleicht schiffbares Wasser zu erwarten.

Sollte jeder Versuch, unser Ziel mit dem Schiffe zu erreichen, scheitern, dann werden wir — doch erst Ende August — bestrebt sein, Giles-Land mittels des Bootes oder des Schlittens von der Walter Thymens Straße aus zu gewinnen.

Sollten wir im Herbst nicht zurückkehren, so wird der Punkt, der im nächsten Jahre zu unserer Aufsuchung eventuell empfohlen werden dürfte, die Walter Thymens Straße sein. Diese werden wir, wenn dem Schiffe etwas passiert, unter allen Umständen mit den Booten zu erreichen suchen. Kommen wir dabei noch zeitig genug, so werden wir bestrebt sein, die Südspitze von Spitzbergen und die heimkehrenden Fischerfahrzeuge zu erreichen. In letzterem Falle werden wir wo möglich auf dem Süd-Cap von Spitzbergen eine Steinpyramide (darin ein Document hinterlassen wird) errichten. Das gleiche wird geschehen, wenn wir uns in der Walter Thymens Straße befinden und zwar auf der Spitze des Middendorfer Berges. Hier wird auf jeden Fall eine solche errichtet werden, wenn wir diese Straße überhaupt passieren sollten. Weitere Punkte für allenfallsige Nachforschungen sind das äußerste Südcap von Giles-Land und die westlichste gepeilte Landzunge derselben Insel (Giles-Land). Andere Punkte lassen sich vor der Hand nicht angeben.

Da die Eisbären die errichteten Steinpyramiden mit Vorliebe zu zerstören pflegen, indem sie ein Proviantversteck daselbst zu erwarten gewöhnt sind, wie dies die Aufsucher der Franklinischen Expedition erfahren haben, so würden wir ein Dokument in dem Cairn und ein anderes 6 Schritt in Nordrichtung von demselben entfernt eingraben.

Das Eis liegt in diesem Jahre außergewöhnlich südlich und der Winter will nicht aufhören. Es läßt sich daraus nicht mit Bestimmtheit eine günstige oder ungünstige Vorbedeutung für unsere Unternehmung aufstellen. Selbst in Tromsö reicht der Schnee augenblicklich noch bis zum Meeresspiegel herab, so daß die Lappen — die hiesigen Senner — mit ihren 8—10,000 Stück zählenden Renntierheerden noch nicht die sommerlichen Weideplätze an der Küste bezogen haben.

Mit Instrumenten, Gewehren und Munition sind wir reichlich versehen.

Das Schiff heißt Isbjörn, das ist der Eisbär.

Außer den Ortsbestimmungen und Aufnahmen beabsichtigen wir Tiefseetemperaturmessungen, Lothungen, nautische und meteorologische Beobachtungen zu machen und soviel als möglich zu sammeln."

Ueber Salzhagel am St. Gotthard bringt die Züricher Vierteljahrsschrift XV. 4 eine Nachricht vom Professor A. Kenngott an der Universität zu Zürich. Derselbe erhielt durch Fürsprache A. Müllers in Airolo einen Brief vom 18. September 1870 folgenden Inhalts: Als Fourgon-Conducteur Pedrina am 20. August ungefähr um 11 Uhr Vormittags, mit dem Fourgon von Fluelen kommend, die Lucendrobrücke erreichte, überfiel ihn ein

starkes Hagelwetter. Als derselbe die Hagelsteine untersuchte, fand er harte Stücke von salzigem Geschmack. Eigentlicher Hagel (Eis) war nicht darunter. Später eingelaufenen Nachrichten zu Folge dauerte der Salzhagel etwa 5 Minuten lang von der Lucendrobrücke zum Lucendrokehr. Der Hagel fiel strichweise.

Die dem Schreiben von Müller an Kenngott beigelegten Stücke, von welchen das größte 3/4 Gramm wiegt, sind Chlornatrium, also Kochsalz, wie es in Nordafrika als sogenanntes Steppensalz vorkommt. Es sind hexaedrische Krystalle von weißer Farbe oder Fragmente solcher. Sie zeigen theils scharfe, theils abgerundete Ecken und Kanten, auch treppenförmige Bildung. Kein Krystall war rundum ausgebildet, man sah vielmehr deutlich, daß die Krystalle ursprünglich aufgewachsen waren. Fremde Mineraltheile waren nicht zu beobachten, welches auch nicht zu erwarten stand bei einem Product, welches ursprünglich als ein lockerer Ueberzug den Boden bedeckt hatte und so leicht durch einen starken Sturm aufgehoben und fortgeführt werden konnte.

Aus älterer Literatur führen wir bei dieser Gelegenheit an, daß Professor Eversmann in Kasan einst wirkliche Hagelkörner beobachtet hat, in deren jedem ein Schwefelkies-Krystall eingeschlossen war. Diese Erscheinung ist merkwürdig genug. Die kleinen Schwefelkieskrystalle, wahrscheinlich aus irgend einem Gestein ausgewittert, können nur durch einen Sturm von der Oberfläche weggeführt worden sein und sind so in eine hagelbildende Wolke gerathen, wo sie in das Hageleis eingehüllt wurden.

Ueber das Erfrieren der Pflanzen. In der Sitzung der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, botanische Section, vom 2. Februar 1871, besprach Herr Geheimrath Göppert die Frage: „Wann stirbt die durch Frost getödtete Pflanze, zur Zeit des Gefrierens oder im Momente des Aufthauens?“ Diese Frage ist bis jetzt noch keineswegs mit Bestimmtheit entschieden. Meine zahlreichen bereits 1829/30 sowie in diesem Winter wiederholten Versuche sprechen für die Zeit des Gefrierens und Gefrorenseins, die anderer für den Moment des Aufthauens. Gärtner fürchten bei Frühjahrsfrösten vor allem das schnelle Aufthauen und meinen durch Verhinderung desselben selbst die Gefahr des vorangegangenen Erstarrens verhindern zu können. Das Verhalten der Natur, welches doch in solchen Fällen immer in Betracht zu ziehen ist, spricht nicht dafür. Was würde nur, da ja jähe Temperaturwechsel so oft vorkommen, nicht schon längst aus unserer Baum- und Strauchvegetation geworden sein, wenn sie auf einen so engen Kreis der Widerstandsfähigkeit beschränkt wäre. Um aber einen entscheidenden Beweis zu liefern, bedurfte es Pflanzen, welche schon im gefrorenen Zustande die Zeichen des erfolgten Todes erkennen lassen, dergleichen man aber bisher nicht kannte, da man es ihnen in der Regel nicht ansieht, ob sie nach dem Aufthauen noch lebend sein werden oder nicht. Endlich glückte es dergleichen nachzuweisen. Nach Clamor Marquart, bestätigt von Löwig, enthalten mehrere subtropische und tropische keinen Frost ertragende Orchideen (Calanthe veratrifolia und Phajus-Arten) Indigo, der aber bekanntlich in der lebenden Pflanze nicht als solcher, sondern nur in ungefärbtem Zustande (als Indigweiß, Indican nach Schunk) vorkommt und erst in der getödteten Pflanze und dem ausgepreßten Safte durch Oxydation gebildet wird. Als ich die milchweiß gefärbten Blüthen der erstgenannten gefrieren ließ, wurden sie blau, und ebenso alle anderen Theile der Pflanze mit alleiniger Ausnahme der zarten Pollenmassen, und ebenso verhielten sich die großen, weiß, braun und rosenroth gefärbten Blüthen von Phajus grandifolius und die weiß, braun und orangefarbenen Blüthen von Phajus Wallichii, ebenfalls mit Ausschluß der Pollenmassen. Das Leben oder die Lebenskraft wurde also hier schon während des Erstarrens vernichtet, in Folge dessen alsbald die chemische Wirkung, die Bildung des Indigo's eintrat, wodurch der Beweis geliefert ist, daß die durch Frost getödteten Pflanzen schon während des Gefrierens und nicht erst während des

Aufthauens sterben, also somit zur Rettung gefrorener Pflanzen von Verlangsamung des Aufthauungsprozesses keine Hülfe zu erwarten ist. Man kann also mit einiger Ruhe dem unnöthigerweise befürchteten schnellen Aufthauen unter obigen Umständen entgegensehen, in der Ueberzeugung, daß man die einmal wirklich eingetretenen schädlichen Folgen des Frostes doch nicht zu verhindern vermöchte. Die Unveränderlichkeit der Pollenmasse zeigt, daß sie keinen Indigostoff enthält. Die Kälte wirkt hier als ein Reagens von solcher Feinheit, wie es die Chemie kaum zu gewähren vermag. Da die Temperatur der Atmosphäre an dem Vortragabend —7⁰ betrug, bot sich die erwünschte Gelegenheit dar, das in Rede stehende Experiment mit den Blüthen der Calanthe zu zeigen.

Früher schon hatte der Vortragende die Section eingeladen, den botanischen Garten zu besuchen, um verschiedene durch die kalte Jahreszeit veranlaßte Vorgänge zu betrachten, wie die in diesem Winter ganz besonders hervortretenden Frostrisse an Platanen, Linden, Spitzahorn, Kirschbäumen, gewöhnlichen Roßkastanien und rothen Kastanien, die bei einem der letzteren Stämme von 14 Zoll Dicke an 8 Zoll tief sich in das Innere erstreckten; das Verhalten der Vegetation unter dem Schnee und auf schneefreien Stellen, die Wirkung verschiedener Frostgrade an der Achse ein und derselben krautartigen Pflanzen, das Wachsthum von Wasserpflanzen unter der Eisdecke u. s. w., worüber später nähere Mittheilungen erfolgen sollen. Ueber das Vorkommen und den Verlauf der Frostrisse besitzen wir bereits von Caspary erschöpfende Beobachtungen; mich beschäftigte hierbei die Untersuchung der dadurch im Inneren der Stämme hervorgerufenen Veränderungen, die sich nicht blos auf einfache Spaltung des Stammes beschränken, sondern zuweilen bei öfterer Wiederholung selbst bei 2 F. dicken Eichen eine wahre Zertrümmerung in mit dem Verlaufe der Markstrahlen in Beziehung stehende Stücke herbeiführen.

Im Anschlusse an obige Untersuchung berichtete der Secretär, Professor Cohn, über Beobachtungen, welche er mit Unterstützung des Herrn stud. phil. David im Pflanzen-physiologischen Institut über das Gefrieren der Zellen von Nitella syncarpa in dem ungewöhnlich kalten Februar 1870 angestellt. Kleine Zweige dieser Wasserpflanze wurden in einem flachen Glasschälchen unter einer Wasserschicht von ein Paar Millimeter auf den Tisch eines im Freien aufgestellten großen Plößl'schen Mikroskops gelegt, und bei einer Temperatur von —20⁰ C. beobachtet, während durch ein in die Wasserschicht tauchendes feines Thermometer die Temperatur desselben bestimmt wurde. In wenigen Minuten kühlte das Wasser des Glasschälchens sich auf 0⁰, blieb aber auf dieser Höhe noch eine Stunde, worauf es rasch (in 24 Minuten unter —5⁰) sank. Beim Beginne des Gefrierens bildeten sich am Rande und der Oberfläche der Wasserschicht durchsichtige, sägeartig gezackte Eisnadeln, die unablässig wuchsen und sich durch einander schoben, während unter und zwischen ihnen sich das Wasser lange flüssig hielt; gleichzeitig schieden sich auch zahlreiche Luftblasen aus, erst kuglich, durch den Druck der Eiskrystalle aber allmälig in die Länge gepreßt und strahlig zwischen den Eiszacken geordnet, so daß die an der Oberfläche wellig gehobene Wasserschicht schließlich völlig undurchsichtig wurde. Hierdurch wurde natürlich auch die Beobachtung der Nitellazellen während des Gefrierens äußerst erschwert, doch wurde ermittelt, daß bei 0⁰ die im Kreis rotirende bekannte Bewegung des Protoplasma noch sehr lebhaft ist, und daß sie bei —2⁰ noch, wenn auch langsam, zu erkennen war. Bei noch niederer Temperatur wurden die Nitellazellen anscheinend von den durcheinander geschobenen Eisnadeln zusammengedrückt, zerquetscht und getödtet. Zweimal wurden jedoch Nitellen aus dem Eise von —3⁰ aufgethaut, noch lebend und bewegt gefunden.

Um den Druck der Eisnadeln zu beseitigen und zugleich das Gefrieren genauer zu beobachten, wurde am 12. Februar ein Nitellazweig ohne Wasser in ein Glasfläschchen von 5 Millim. Dicke mit parallel geschliffenen Wänden eingeführt, dessen Oeffnung durch ein feines Thermometer und einen Baumwollenpfropf sorg-

fältig verstopft, wiederum das Glasfläschchen im Freien bei einer Temperatur von —16° C. dergestalt auf den Mikroskoptisch gelegt, daß die Zellen durch die Wände des Fläschchens hindurch beobachtet werden konnten. Hierbei ließ sich die Bewegung in der Zelle verfolgen, bis das in das Fläschchen eingeführte Thermometer —2° zeigte; als es tiefer (zwischen —3 und 4°) sank, gefror offenbar ein Theil des Zelleninhaltes, während gleichzeitig der Primordialschlauch schrumpfte und sich zu einem faltigen grünen Sacke in Mitten der entblößten Zellhaut zusammenzog. Ins Zimmer gebracht stieg die Temperatur des Fläschchens bald auf 0°, wobei der gefrorene Inhalt der Nitellazellen schmolz, der contrahirte Primordialschlauch sich wieder ausdehnte und die Zellhaut bedeckte; doch war derselbe nunmehr zerstört und nicht lebensfähig.

Hieraus ergiebt sich, daß die Lebensthätigkeiten der Nitellazellen bis 0° anscheinend unverändert, bis —3° zwar herabgestimmt, aber noch nicht aufgehoben sind; unter —3° aber tritt eine Zersetzung des Zelleninhaltes ein, indem der Primordialschlauch durch Abgabe von einem Theile seines Wassers sich zusammenzieht, worauf das ausgetretene Wasser zwischen Zellhaut und Protoplasmaschicht gefriert. Das verdichtete Protoplasma wird hierbei gleichzeitig, jedoch nicht in allen Fällen, desorganisirt und getödtet. Das Protoplasma der Nitellazellen verhält sich hiernach ganz so wie Hühnereiweiß, Milch 2c., insofern das Wasser aus den Eiweißstoffen ausfriert.

(Oestr. Zeitschr. f. Met. 1871. Nr. 12.)

Literatur.

Joh. Frischauf, Grundriss der theoretischen Astronomie und der Geschichte der Planetentheorien. Graz 1871. Leuschner und Lubensky.

Herr Prof. Frischauf, den Astronomen als fleißiger Rechner wohl bekannt, bietet in dem vorliegenden Leitfaden eine äußerst klar und faßlich geschriebene Einleitung in die theoretische Astronomie. Jeder der in der analytischen Geometrie und den Anfangsgründen des höhern Calküls, einigermaßen zu Hause ist, wird das Buch mit vielem Nutzen und Vergnügen lesen. Referent glaubt, daß der Verf. wohl gethan hätte, die wichtigern bei den Bahnberechnungen gebrauchten Tafeln dem Werke beizugeben, z. B. die Barker'sche. Manchem Freunde der Astronomie, der sich für sich etwa an einer Kometenrechnung versuchen will, wäre dadurch gewiß ein großer Dienst erwiesen worden.

J. Martius-Matzdorff, die Elemente der Krystallographie mit stereoskopischer Darstellung der Krystallformen, für höhere Lehranstalten 2c. Mit 118 Holzschn. Braunschweig 1871. Verlag von Fr. Vieweg u. Sohn.

Es ist sehr wahr was der Verfasser vorliegender Schrift in der Vorrede derselben bemerkt, daß diejenige Darstellungsweise, welche da, wo es auf räumliche (körperliche) Vorstellung ankommt, alle anderen in ihren Leistungen übertrifft — die stereoskopische — bisher so wenig benutzt wurde. Die Bearbeitung der Krystallographie von stereoskopischen Gesichtspunkten verdient daher alle Anerkennung, sie spart dem Lernenden viele Zeit und große Mühe. Freilich, die Schwierigkeiten, welche behufs Herstellung einer Schrift wie die obige, welche die stereoskopischen Figuren fertig enthält, zu überwinden sind, erscheinen ungemein bedeutend. Um so angenehmer berührt es daher zu finden, daß der Versuch gleich so vorzüglich ausgefallen ist wie in diesem kleinen Buche. Der Studirende bedarf nur eines einfachen Stereoskops oder eines Lorgnon-Stereoskops wie es der Verfasser im Anhange beschreibt. Dieses kleine Hülfsmittel gewährt in Verbindung mit den Figuren der Schrift eine bessere Vorstellung von den Krystallformen, als selbst die umständlich anzufertigenden Modelle, weil jenes die Körper durchsichtig zeigt und alle Theile, auch die hinteren Flächen, in ihrer räumlichen Anordnung mit einem Blicke überschauen läßt. Die Wichtigkeit und das hohe Interesse des Buches für den Unterricht in der Krystallographie leuchten hiernach wohl Jedem ein.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Die Naturwissenschaft in der Schule.

Es ist schon ziemlich lange her, seit die realen Wissenschaften jenen großartigen Einfluß auf das ganze moderne Leben gewonnen haben, den wir mit Freude und Stolz tagtäglich sich noch mehr und mehr ausbreiten sehen. Aber es ist noch keineswegs lange her, daß den Naturwissenschaften in dem Unterrichtsplane der höheren Lehranstalten die allerletzte Stelle eingeräumt war, daß die naturwissenschaftlichen Fächer eine höchst untergeordnete, wahrhaft bejammernswerthe Rolle spielen mußten. Classische Sprachen und, was man ohne viele Unterscheidung damit zusammenwarf, classische Bildung, das war die Parole, wenn es sich darum handelte, den Bildungszustand eines „studirten" Mannes abzutaxiren. Wer „unpräparirt" einige Seiten im Homer lesen und nach den Regeln der schulgerechten Philologie erläutern konnte, galt als ein gelehrtes Haupt, mochte auch sein sonstiger Gesichtskreis noch so beschränkt sein, mochte er auch von Shakespeare und Molière kaum mehr als die Namen kennen, und mochten die Schriften eines Pietro Verri, eines Cesare Beccaria oder Adam Smith für ihn nie eine Spur ihrer Existenz verrathen haben. Die großen Männer, welche die Menschheit durch die Kraft ihres Geistes mehr und mehr aus den Banden der Armseligkeit des physischen Daseins befreiten, waren für solche „studirte" Leute nicht weiter vorhanden; aber die Wiederherstellung der richtigen Lesart eines alten Textes, dessen gesammter Inhalt für einen Menschen von heute vielleicht nicht einen Schatten von Werth besitzt, nahm ihre ganze Thätigkeit, ihr ganzes Seelenleben auf lange Zeit hinaus in Anspruch. Es soll nun keineswegs behauptet werden, daß solche wissenschaftliche Bestrebungen an und für sich zu verwerfen seien; es soll vielmehr nur auf die Thorheit aufmerksam gemacht werden, die darin gipfelte, bloß diejenigen als „classisch gebildet" ansprechen zu wollen, welche für derartige Untersuchungen Verständniß und Interesse besitzen. Eine solche Bezeichnung mag ihre Berechtigung in einer Zeit gehabt haben, wo die realen Wissenschaften noch in den Kinderschuhen steckten; seit der Epoche aber, in welcher die Naturwissenschaften anfingen ihre dominirende Stellung einzunehmen, hat sich die Sache geändert und die sogenannten classischen Studien haben ihre Alleinherrschaft eingebüßt. Diesen veränderten Verhältnissen

auch im Unterrichtswesen Rechnung zu tragen, sind die Realschulen entstanden; sie sollen hauptsächlich dem Schüler reales, greifbares, in Arbeit und Kapital umsetzbares Wissen beibringen. Die Gymnasien, die von Seiten der Beschränktheit bisweilen im Gegensatze zu den Realschulen „Gelehrtenschulen" genannt werden, haben dagegen den Zweck, eine auf den Grundton der beiden classischen (todten) Sprachen, Latein und Griechisch, gestimmte allgemeine Bildung zu verschaffen. Es findet also zwischen Realschulen und Gymnasien ein scharfer Gegensatz darin statt, daß erstere mehr das praktische Leben von heute, letztere mehr ein beschaulich-gemüthliches, meist aber auch sehr beschränktes Gelehrtenthum als Ideal vor sich haben. Es kann nun kein Zweifel darüber sein, welche von den beiden genannten höheren Lehranstalten den Ansprüchen der Gegenwart am besten Rechnung trägt.

„Die unerschütterliche Ueberzeugung," sagt Dr. Loth, „daß die wahre humane Bildung, nämlich diejenige, welche die Universitäts-Professoren selbst besitzen, nur auf einem einzigen Wege erworben werden kann, durch das Studium der griechischen und römischen Classiker, und dann die aus dieser unerschütterlichen Ueberzeugung hervorgehende Mißachtung alles dessen, was nicht wie classische Bildung aussieht, und also Mangel von Kenntniß aller anderen Bildungsarten und der Anstalten, welche sie vermitteln, hochmüthiges Herabschauen auf Handel und Industrie und unablässige Furcht vor dem wachsenden Materialismus unserer Zeit, sind die Wurzeln, aus denen die Einwendungen gegen die modernen Bildungswege und gegen die Realschulen insbesondere heranwachsen. „Die wahre Gefahr," sagt ein Gutachten von Rector und Senat der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität von Berlin, „welche für die Cultur vorhanden ist, das ist ihr Untergang im materiellen Treiben, die Neobarbarei eines nur dem Erwerb und dem Genuß des Tages lebenden Geschlechts, für welches die Wissenschaft nur noch so weit etwas gilt, als sie sich nützlich zu machen weiß, und dem der Luxus die Stelle der Kunst vertritt. Wer diesem Geiste eine Thür mehr öffnen will, braucht nur den Riegel des Testimonium maturitatis fort zu ziehen." Nach demselben Gutachten erstreben die Gymnasien „freie ideale Entwicklung der Jugend im deutschen Geiste," während die Realschulen „für bestimmte praktische Lebenszwecke abrichten." Woher Rector und Senat diese Kenntniß des Realschulwesens haben, etwa aus der Unterrichts- und Prüfungsordnung der Realschulen und der höheren Bürgerschulen, oder aus der Erfahrung, ist uns nicht recht klar; eben so wenig können wir errathen, an welchen Exemplaren Rector und Senat folgende Eigenschaften entdeckt haben: „Rasch wird der Gymnasial-Abiturient, wenn er irgend nach dieser Richtung befähigt ist, in technischer Fertigkeit und Fachwissen den Realschüler einholen; nie wird dieser die Lücke in seinem Bildungsgange ausfüllen. Diese schwer zu beschreibende Lücke besteht nicht bloß darin, daß er keine griechische Syntax getrieben hat und etwa als Mediciner Hippokrates und Galen nicht würde in der Ursprache lesen können, sondern in empfänglichen Jahren, wo sie mit tausend Fäden sein Wesen hätten durchdringen

müssen, sind dem Realschüler die großen historischen Gedanken und Gestalten mehr fern geblieben, in deren täglichem Umgang der Gymnasiast aufwuchs und während diesem die Entwicklung und Culturarbeit der Menschheit in concreten Bildern, verklärt vom Hauch der Aesthetik, vorschwebt, so daß er gleichsam in geistiger Gemeinschaft mit den Helden, Denkern und Dichtern aller Zeit lebt, bleiben dem Realschüler diese Dinge ein mehr Aeußerliches und Gleichgültiges, dem gegenüber er sich stets als ein Fremder fühlt. Viele sonst höchst ausgezeichnete Männer hat man ihr Leben lang mit diesem Mangel kämpfen sehen, der ihren Productionen, ihrem geistigen Wesen stets den Stempel einer gewissen Unterordnung aufprägte; dagegen ist kein Beispiel bekannt, daß ein classisch gebildeter Arzt oder Naturforscher Kenntnisse und Fertigkeiten, deren er bedurfte, sich nicht hätte aneignen können." Das schafft die classische Bildung! Wir, die wir auf Gymnasien vorgebildet worden sind, scheinen doch nicht die rechte classische Bildung erworben zu haben; denn wir selbst sind lebendige Beispiele davon, daß wir uns Kenntnisse und Fertigkeiten, deren wir bedurften, thatsächlich nicht angeeignet haben.

Was ist nun die rechte classische Bildung? fragen wir; besteht sie in dem Inhalt der griechischen und römischen Schriftsteller, oder in der Form der griechischen und lateinischen Sprache? Ist es also die sittliche, die intellectuelle Bildung der Griechen und Römer, welche uns als Muster vorgehalten werden soll?

Als wir darüber nachdachten, warum die theologischen Facultäten die classische Bildung für die nothwendige Grundlage des theologischen Studiums halten möchten, stellten sich unserem Geiste Bilder des classischen Alterthums und der Jetztzeit vor, deren Erklärung uns trotz aller Bemühungen nicht gelingen wollte. Das erste Bild, welches uns entgegentrat, als wir die Erinnerungen unseres Gymnasiallebens zurückriefen, war Horaz, im Besondern die schöne Ode Donec gratus eram tibi, jenes Zwiegespräch des Dichters mit seiner früheren Geliebten Lydia, welches dem alten Philologen Scaliger so herrlich erschien, daß er die Autorschaft desselben dem Besitz eines Königreichs gleich schätzte und welches jetzt noch von jungen und alten Philologen bewundert wird; und dann stellten wir uns den Horaz als einen jungen französischen Dichter von nicht allzu hausbackenen Sitten vor, und die Lydia verwandelte sich vor unseren Augen in eine junge französische Dame von etwas zweifelhaftem Charakter — und wir fragten uns: würden denn wohl junge und alte Philologen, oder moderne Theologen von derselben Ode so ungemein entzückt sein, wenn sie, ganz von derselben Form, das Werk eines modernen Dichters wäre? — Und dann stellte sich unserem Geiste ein anderes Bild vor; es war die Eroberung von Korinth, wo die classischen Römer sengten und brannten und tödteten und alles Werthvolle fortschleppten und Weiber und Kinder zu Sclaven machten — und als Pendant zu diesem Bilde erschien uns ein Schlachtfeld des Krieges von 1866, wo die Eroberer die verwundeten Feinde pflegten, und das Eigenthum der Bewohner nicht berührt wurde, und die Städte und Dörfer

nicht verbrannt wurden, und Kinder und Frauen nicht zu Sclaven gemacht wurden. — Und endlich noch ein drittes Bild des classischen Alterthums: die olympischen Götter und Göttinnen, Jupiter, Juno und verfolgte Nymphen, und Venus, Mars und Vulcan, und Orakel und Augurn — und diesem Bilde gegenüber ein christlicher Geistlicher, vor ihm das Crucifix, in der Hand die Bibel, den einigen Gott predigend — und nun die Behauptung: die christliche Theologie stützt sich auf das classische Alterthum!"

Die Welt ist nun einmal wie sie ist; Handel und Industrie und angewandte Naturwissenschaften spielen gegenwärtig die Hauptrolle, und kein Staat ist so albern, sie in irgend einer Richtung beschränken zu wollen, im Gegentheile wird ihnen jeder mögliche Vorschub geleistet. Sonach sind also die Leute wie sie die Welt braucht hauptsächlich solche, welche den Bildungsgang der Realschule, sei es nun auf dieser oder durch Selbststudium durchlaufen haben; die classische Gelehrsamkeit findet nur wenig Verwendung, ja, man wirft ihr sogar vielfach vor, daß sie keinen Hund hinter dem Ofen hervorlocken könne. Dem gegenüber wird von den Freunden der Gymnasien darauf hingewiesen, daß diese keineswegs als Endstation der eigentlichen wissenschaftlichen Bildung zu betrachten seien, sondern nur eine Grundlage geben sollen, auf welcher durch die Universitätsstudien weitergebaut werden solle. Man muß die Richtigkeit dieser Bemerkung an und für sich vollkommen anerkennen, nichtsdestoweniger entkräftigt sie den oben gemachten Einwurf nicht, insofern die Vorbildung auf Gymnasien in den hauptsächlichsten Disciplinen, auf welche das Leben Gewicht legt, absolut zu mangelhaft ist. Diese Disciplinen sind die Naturwissenschaften. Während der Gymnasialschüler bis zu seinem 19., oft 20. Jahre, Tag auf Tag mit griechischen und lateinischen Dichtern und Prosaikern bis in's Unendliche geplagt und gelangweilt wird, hat er von den Anfangsgründen der Chemie nicht den leisesten Begriff, von der Physik weiß er in den meisten Fällen genau so viel um sich gründlich zu blamiren, wenn die Frage auf Specialitäten kommt; am Himmel hat er wohl Sonne, Mond und Sterne gesehen, aber über die Stellung derselben zur Erde, überhaupt über die astronomischen Grundbegriffe kann er sich von jedem zweiten oder dritten Handwerker belehren lassen. Dafür weiß er freilich Stellen aus dem Homer oder Virgil und kann sich an der Unwissenheit der alten classischen Heroen trösten, wenn er, nach Art und Weise der Gasbereitung gefragt, rathlos dasteht, oder die Wirkungsweise und die Principien des Blitzableiters so gut als möglich in unbeholfenen Ausdrücken erklären soll. Hätte ein solcher, wirklich bedauernswerther, junger Mann nicht besser daran gethan, während seiner achtjährigen Lernzeit praktischere Dinge in sich aufzunehmen als tagtäglich Latein und Griechisch und Griechisch und Latein?

Wenn man nüchternen Blicks, die Hand aufs Herz gelegt, nach dem wirklichen Werthe fragt, den ein wissenschaftliches Studium der alten Sprachen für die Gegenwart besitzt, so muß man gestehen, daß dieser nur ein ziemlich geringer und zweifelhafter ist. Kein vernünftiger Mensch wird leugnen,

daß das classische Alterthum, das fröhliche Jugendalter der menschlichen Cultur, für die Entwickelung der letzteren von der höchsten Bedeutung ist. Die Wurzeln unsrer heutigen Bildung sind im classischen Alterthume zu suchen. Aber weßhalb soll die heutige Bildung vorwaltend auf das Studium dieses Alterthums beschränkt bleiben? Weßhalb soll ein junger Mann den classischen Sprachen und hauptsächlich nur diesen die besten Jahre seines Lebens, die er auf das Erlernen verwenden kann, opfern? Das Studium dieser Disciplinen kann nur ein Durchgangsstudium sein und auf das moderne Wissen muß das Hauptgewicht gelegt werden. Heute verlangt man nicht mehr, daß der Bürger auf dem Markte Politik treibt, heute giebt es keine olympischen Spiele mehr und man pflegt auch nicht mehr dem Jupiter zu opfern oder die Orakel zu Delphi zu befragen: das ist ein absolut überwundener Standpunkt. Nichtsdestoweniger pfropft man damit dem zukünftigen Mediciner und Naturforscher auf Kosten des ihm erst nothwendigen Wissens, während der Gymnasialzeit den Kopf voll. Für den Philologen mag das alles ganz gut sein, auch wenn man will für den Theologen; aber die überwiegende Mehrzahl derjenigen, welche sich dem Studium widmen, werden weder Philologen noch Theologen. Diese größere Menge also kann durch die Gymnasien nicht genügend vorgebildet werden und sie ist daher mit Nothwendigkeit auf die Realschulen angewiesen, wenn sie sich die nöthige Grundlage aneignen will. Leider haben die Realschulen in Preußen bis jetzt nicht das Recht, ihren Abiturienten den Weg zur Universität zu eröffnen, wie dies bei den Gymnasien der Fall ist. In Folge dieses Uebelstandes — der hoffentlich bald beseitigt sein wird — ist der Studirende der Naturwissenschaften gezwungen, einen bedeutenden Umweg zu machen, indem er das Gymnasium durchläuft, und sich 7 bis 8 Jahre mit alten Sprachen und alten Sagen und Historietten herumschlägt, um — auf der Universität just da anzufangen, worüber ein fleißiger Realschüler schon im dritten Sommer seines Schulbesuchs hinaus ist. Dabei hat aber der lernbegierige Student noch obendrein das Unglück, daß er die wichtigen Untersuchungen auf den Gebieten der Naturwissenschaft, welche in englischer und französischer Sprache erscheinen, nicht studiren kann, weil das Gymnasium kein Englisch (aber Hebräisch) und nur spottwenig Französisch (aber viel Griechisch) lehrt. Für einen solchen bedauernswerthen jungen Mann sind daher die Philosophical Transactions, Sillimans Journal, Chemical News verschlossene Bücher, die französischen Werke analogen Inhalts kann er mit Hülfe eines Wörterbuches zum Theil übersetzen, aber nimmermehr studiren. Wie ganz anders der ehemalige Realschüler!

„Wenn die Gymnasien," sagt Dr. Loth, „ihren Schülern in der Naturgeschichte, Physik und Chemie eine genügende Vorbereitung gäben, so würde es nicht nöthig sein, daß der Studirende der Medicin einen Theil seiner kostbaren Studienzeit auf Nachholung des Versäumten verwendete, daß dadurch der Universitäts-Cursus über alle Gebühr verlängert würde und daß schließlich die thatsächlichen Erfolge dieser Nachprüfungen doch so ungenügend wären. Wenn dagegen der Studirende sich seine Vorbildung

in einer Realschule erworben hätte, so würde er 6 bis 7 Jahre hinter einander Unterricht in der Botanik und Zoologie gehabt haben; dadurch würde sich der Geist des Schülers von früher Jugend an in der Thätigkeit des Anschauens und Beobachtens, die doch für den ärztlichen Beruf von ungemeiner Bedeutung ist, geübt und sie hiedurch zur Gewohnheit gemacht haben. Und auch die während eines Zeitraumes von 6 bis 7 Jahren erworbenen naturgeschichtlichen Kenntnisse, welche zugleich für Physiologie und Anatomie als zweckmäßige Vorbereitung dienen können, dürfen nicht zu gering veranschlagt werden; jedenfalls würde das Ministerium nicht mehr nöthig haben, darüber Klage zu führen, daß „bei der Staatsprüfung einem promovirten Arzte z. B. jede Spur von specieller Pflanzenkunde abgeht, und ihm selbst so gewöhnliche Pflanzen unbekannt sind, wie Kamillen, Schierling, Bilsenkraut, Fingerhut u. dergl. mehr." Ferner die Kenntnisse in der Chemie — von der Physik können wir allenfalls absehen, weil sie wenigstens nothdürftig auf den Gymnasien getrieben wird — und die Uebungen im Experimentiren, also Erscheinungen nach Bedürfniß zu ändern und neue Erscheinungen hervorzurufen, eine Thätigkeit, die im medicinischen Berufe, im Gegensatz zu dem philologischen und theologischen Studium, so bedeutungsvoll ist, gehen dem Gymnasial-Abiturienten ganz ab, und er ist daher genöthigt, sie während seiner Studienzeit nachzuholen. Dagegen wird in der Realschule die Chemie vier Jahre hinter einander behandelt und die Kenntnisse und Uebungen erlangen während dieser Zeit durch unausgesetzte Wiederholungen, Erörterungen und Prüfungen eine solche Sicherheit, wie auf der Universität wohl nur in seltenen Fällen von dem Mediciner erlangt wird. Alles dieses zusammengenommen berechtigt zu dem Schlusse, daß das Tentamen physicum, also im eigentlichen Sinne die Nachprüfung der Gymnasial-Abiturienten für den Zweck des Studiums der Medicin, ganz beseitigt werden könnte, wenn die Studirenden der Medicin ihre Vorbildung nicht wie bisher auf den Gymnasien, sondern auf den Realschulen suchten; die Anatomie und Physiologie könnten recht gut Gegenstände der Staatsprüfung sein.

In ganz ähnlicher Weise wie der Mediciner muß auch der künftige Lehrer der Naturwissenschaften, im Besonderen der Naturgeschichte und Chemie, die ersten Anfangsgründe dieser Wissenschaften nachholen: Pflanzen, Thiere, Mineralien einsammeln, bestimmen, aufbewahren, Staubfäden zählen, Zehen und Zähne betrachten, Härte-Scalen auswendig lernen, die einfachsten chemischen Begriffe sich aneignen, die einfachsten chemischen Experimente mißlingen lassen und die einfachsten chemischen Rechnungen einüben, während der Realschul-Abiturient sich sogleich vom Anfange an den schwierigeren und wissenschaftlicheren Theilen zuwenden kann.

Diesem Systeme des Nachholens ist ferner auch derjenige unterworfen, welcher sich auf das Lehrfach der neueren Sprachen vorbereiten will. Da das Gymnasium Französisch in recht mittelmäßiger Weise, Englisch meist gar nicht lehrt, so ist der Studirende der neueren Sprachen gezwungen, namentlich in Betreff der englischen Sprache Studien zu treiben, die sich für

einen Sextaner geziemen, und während der Studienzeit das nachzuholen, was der classische Philologe für sein Studium schon in den unteren Classen des Gymnasiums sich angeeignet hat. Unter solchen Umständen kann man sich gar nicht wundern, wenn die Leistungen der jetzigen Candidaten der modernen Philologie durchaus nicht den Anforderungen genügen, welche das Bedürfniß der Schule an sie stellt."

Wenn wir jetzt zum Schlusse noch einmal die Stellung und Behandlung der Naturwissenschaft in den höheren Lehranstalten betrachten, so müssen wir gestehen, daß es nur die Realschulen sind, welche diesen wichtigen Disciplinen diejenige Bedeutung im Unterrichte beilegen, welche sie beanspruchen dürfen und müssen. Die Gymnasien stehen in dieser Beziehung auf einem veralteten Standpunkte; der Zeitgeist hat sie überholt und der Nutzen, den sie für bestimmte Studienfächer besitzen, wird von dem Schaden, den sie anrichten, indem sie gänzlich den heutigen Bedürfnissen entfremdet sind, mehr als compensirt. Die fortschreitende Naturwissenschaft setzt ihre Hoffnung bezüglich des jüngern Nachwuchses ihrer Diener auf die Realschulen. Ihnen bezüglich der Zulassung zu den Universitätsstudien wenigstens volle Parität mit den Gymnasien eingeräumt zu sehen, muß der Wunsch jedes Gebildeten sein.

Die Gewinnung des Goldes in Californien.

Von **Robert v. Schlagintweit.**

Während meines Aufenthaltes in Californien und während der Ausflüge, die ich von San Francisco nach verschiedenen Theilen dieses Landes im Juni und Juli 1869 unternahm, hatte ich wiederholte Gelegenheit, mich eingehender mit den dort gebräuchlichen verschiedenen Arten der Goldgewinnung bekannt zu machen. Ich will es nun in den nachfolgenden Blättern versuchen, diese verschiedenen Verfahrungsweisen, deren nähere Kenntniß wohl Manchem wünschenswerth sein dürfte, in allgemein verständlicher Weise zu schildern. Da ich kein bergmännisch gebildeter Techniker bin, so habe ich mich auf meine eigenen persönlichen Wahrnehmungen, Beobachtungen und Aufzeichnungen nicht ausschließlich verlassen, sondern zu ihrer Prüfung mehrere, mir werthvolle Belehrung bietende Werke wiederholt zu Rathe gezogen, die ich an geeigneter Stelle anführen werde.

Ein gedrängter Abriß der Entdeckung des Goldes in Californien möge der Schilderung der verschiedenen Arten, wie es gewonnen wird, vorausgehen.

Auf dem Grund und Boden des Capitains **John A. Sutter**, eines am 15. Februar 1803 geborenen Schweizers, der im Juli 1839 zur See nach Californien gekommen war und dort die Niederlassung „Neu-Helvetien"

gegründet hatte, wurde am 19. Januar 1848 an der Stelle, wo sich das heutige Coloma befindet, bei dem Bau einer von ihm projektirten Sägemühle das erste Gold von einem seiner Aufseher, Namens James W. Marshall, gefunden, und zwar in einem künstlich gegrabenen Kanale, der durch das Hineinströmen einer starken Wassermasse erweitert worden war. Auf Sutter's Ländereien wurde in wenigen Jahren Gold in solcher Menge entdeckt, daß sich dessen Betrag auf Millionen und abermals Millionen Dollars belief. Den außergewöhnlichen Verhältnissen jedoch, die, auf den Besitzer dieses werthvollen Bodens einströmend, ihn scheinbar zum reichsten Manne der Welt hätten machen müssen, war er nicht gewachsen. Allmählich gerieth Sutter in eine solche Lage, daß er mit Dank die lebenslängliche auf 2000 Dollars Gold sich belaufende Jahrespension annahm, die ihm der Staat Californien mit Rücksicht auf die ihm in Folge seiner Güte und seines oft mißbrauchten Vertrauens widerfahrenen Unbillen aussetzte.



James W. Marshall, Sutter's Aufseher, der wirkliche Entdecker des Goldes in Californien, theilte, könnte man beinahe sagen, das Loos seines Herrn. Auch bei ihm folgten auf Tage des Reichthums solche der Armuth; gegenwärtig lebt er, als tüchtig arbeitender, allgemein geachteter Landwirth auf einer kleinen Ranch bei Coloma, die er noch bewahrt hat. Der Staat hat ihm niemals eine Geldentschädigung irgend einer Art gegeben; die Wahrscheinlichkeit ist — aber Californien gereicht dies nicht zur Ehre, — daß er unter nahezu kümmerlichen Verhältnissen sein Dasein beschließen wird.

Die Lagerstätten, in denen in Californien das Gold vorkömmt, sind sehr verschiedenartig. In größeren Mengen finden wir dieses Metall nur am Westabhange der Sierra Nevada, und zwar:

1. In Alluvialbildungen, nämlich in den jüngsten Ablagerungen der Bäche und Flüsse an ihren Ufern, sowie in ihren Betten.

2. Im Diluvium, d. i. in älteren Ablagerungen von Flüssen, die später einen anderen Lauf genommen haben. Dieses Diluvium ist meistens auf Urgestein (Granit) aufgesetzt und oft wieder von Schotterablagerungen überdeckt.

3. Eingesprengt in Gestein, und zwar meistens in Gänge und Adern von Quarz, obschon auch zuweilen in Kalkstein, Schiefer, und sogar Granit.

Die beiden ersten Arten von Goldlagern heißen in Californien Placer-mines, auch kurzweg Placers, die letztere Art nennt man dort Quartz-ledges. Die Placerminen werden nur durch Auswaschen, die quarzhaltigen Gänge durch Bergbau, nämlich Anlegung von Stollen, Schachten, Teufen u. s. w. ausgebeutet. Die ersteren Lager enthalten also das Waschgold, die letzteren das Berggold. In den ersten Jahren der Entdeckung des Goldes in Californien wurden nur die Waschgoldlagerstätten bearbeitet; erst später hat man angefangen, der Gewinnung des Goldes aus den Quarzgängen Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Placerminen führen, je nach der Oertlichkeit, in der sie sich befinden, nämlich ob in trockenen Flußbetten, ob am Ufer eines Baches, ob weit entfernt davon abliegend, verschiedene Bezeichnungen. Man entnahm ihnen in der ersten Zeit ihrer Entdeckung, wo sie außerordentlich reichhaltig waren, das Gold in einer höchst einfachen Weise, die keine praktische Erfahrung und noch viel weniger fachwissenschaftliche Ausbildung erforderte; in wenigen Tagen konnte man nahezu von selbst die wenigen bei dem Waschen des Goldes nöthigen Handgriffe kennen lernen. Mit einer Schaufel grub man von der Uferbank eines Baches oder Flusses die goldenthaltende Erde ab, den „pay-dirt“, wie er in Californien genannt wird, d. i. die „Zahlerde“. Diese erweist sich je nach der Lokalität ungemein verschiedenartig; denn theils besteht sie aus oft nur schwach cementirtem Sande, theils enthält sie auch manche lehmige Bestandtheile. Dieser pay-dirt wird nun in eine flache Blechschüssel gebracht, die bei den Minern den Namen Pfanne (englisch pan) führt und im fließenden Wasser, unter häufigem Umrühren mit der einen Hand, ausgewaschen oder richtiger geschlemmt.

Zur erfolgreichen und schleunigen Ausführung des Auswaschens ist allerdings etwas Uebung nöthig, die sich jedoch Jeder ohne alle Mühe aneignet. Man hat die Pfanne immerfort in einer kreisförmigen Bewegung zu erhalten und darf sie nicht zu tief in das Wasser eintauchen, da sonst manche Erdscholle fortgeschwemmt wird, ehe sie Zeit hat, sich aufzulösen und die in ihr enthaltenen Goldkörner in die Pfanne sinken zu lassen. An einem heißen Sommertage strengt das Goldwaschen sehr an und kann leicht die Gesundheit gefährden, da der Wäscher theilweise im Wasser steht, während über ihn der Sonne heiße Strahlen brennen; denn zum Wechseln seines halb feuchten, halb stark durchwärmten Anzuges hat er keine Zeit. Die Hände bekommen, da sie sich so lange im Wasser befinden, theils runzelige Häute, theils werden sie schmerzhaft erregt; auch ist das häufige Bücken und der dadurch hervorgerufene Druck auf den Unterleib sehr angreifend. Besonders Anfangs, ehe man vollständig mit den nöthigen Hand-

griffen vertraut ist, ermüdet das Goldwaschen mit der Pfanne ungemein, wovon ich mich selbst durch eigene Erfahrung überzeugt habe.

Wenn auch immerhin das Wasser, man mag bei der Behandlung der Pfanne noch so vorsichtig zu Werke gehen, den feinen Goldstaub mit sich führt — denn es gibt Partikelchen, die so klein sind, daß man sie mit bloßem Auge gar nicht zu erkennen vermag — oder auch größere goldenthaltende Erdstücke unaufgelöst mit sich nimmt, so bleiben doch alle schwereren Goldkörner in Folge ihres specifischen Gewichtes auf dem Boden der Pfanne mit etwas schwarzem feinen Sande vermischt zurück. Die größeren Goldkörner nimmt man direkt mit der Hand aus der Pfanne, den schwarzen, aus Magneteisenerz, Eisenglanz oder Eisenglimmer bestehenden Rückstand trocknet man, um ihn fortblasen zu können, oder man versucht, ihn mittelst eines Magnetes zu entfernen.

Auch heute noch benützt man die Pfanne, wenn es sich darum handelt, eine goldführende Schicht auf ihren muthmaßlichen Gehalt zu erproben. Was das Reagenzglas dem Chemiker, ist die Pfanne dem Goldwäscher.

Selbstverständlich ist dem Goldwäscher Wasser, und zwar wo möglich fließendes, ganz unentbehrlich; nur dann, wenn die goldführende Erde sich außerordentlich reich erweist, kann man, allerdings nicht ohne großen Verlust, in folgender Weise trocken waschen. Man bringt die goldenthaltende Erde auf eine ungegerbte Rindshaut und zerstampft sie zu möglichst kleinem Staub, der dann entweder in einer großen flachen Schüssel oder auf einer Decke in die Höhe geworfen und wieder aufgefangen wird. Der Luftzug entführt bei dieser Operation allmählich den Staub und läßt nur das schwere Gold zurück; ein nicht zu starker Wind befördert wesentlich die Arbeit.

Die auf die eine oder andere Weise erzielten Resultate waren natürlich außerordentlich verschieden; oft fand der Goldwäscher in seiner Pfanne Goldkörner im Werthe von mehreren hunderten, oft in zwanzig und dreißig Pfannen kaum im Werthe von einem Dollar. Gefiel es ihm an einem Platze nicht, dann nahm er seine wenigen Geräthe und geringen Habseligkeiten auf die Schultern und suchte sich eine, wie er glaubte, werthvollere Stelle aus; er machte, wie hiefür der technische Ausdruck lautet, „Prospekt-Touren". Der Miner von damals war — was er übrigens zum Theil auch heute noch ist — ein Nomade.

Eine eigenthümliche, von jeher kleine, jetzt nahezu verschwundene Art von Minern waren jene, die sich mit „Pocket-mining", nämlich mit dem Aufsuchen von „Goldtaschen", von ihnen mit dem technischen Namen „Pockets" bezeichnet, befaßten. Sie suchten nämlich die Quelle aufzufinden, von wo die durch das Wasser bewirkte Verstreuung der Goldkörner ausging, und verfuhren dabei, von dem ganz richtigen Grundsatze ausgehend, daß nach dem Loslösen des Goldes von seinem Ursitze die kleinsten Theilchen am weitesten hinweggeführt und über den größten Flächenraum zerstreut wurden, während die größeren wegen ihrer Schwere in der nächsten Nähe liegen blieben, auf folgende Weise. Sie prüften durch eine flüchtige Untersuchung

mit der Pfanne einen Hügelabhang in verschiedenen Erhebungen auf die Vertheilung des Goldes. War in ihm überhaupt eine Tasche vorhanden, so wurde die Anwesenheit derselben dadurch entdeckt, daß der Hügelabhang eine fächerartige Vertheilung des Goldes erkennen ließ; nach dem Fuße des Hügels zu war nämlich dieses Metall aus dem oben erwähnten Grunde feiner und über weitere Flächen ausgestreut, als nach der Höhe zu. Es galt nun, die Begrenzung dieses Fächers, dessen Handhabe — die Goldtasche — irgendwo oben am Hügel war, praktisch zu finden, so daß man zuletzt immer engere Radien beschrieb und die Hauptlagerstätte auf diese Weise entdeckte. Außerhalb eines Fächers ist nämlich häufig auf ziemliche Entfernungen kein Gold vorhanden, was jedoch nur durch eine Reihe wiederholter Versuche zu ermitteln ist. Mag es auch übertrieben sein, daß durch dieses Verfahren, das nur bei großer Umsicht zum Ziele führt, eine Goldtasche von 60,000 Dollars entdeckt wurde, so steht es außer allem Zweifel, daß werthvolle Funde gemacht wurden, die nicht, wie viele andere, dem Zufalle, sondern der absichtlichen Berechnung zu verdanken sind. Manche haben oft Wochen gebraucht, bis sie eine Tasche entdeckten; die Meisten jedoch, durch die Vertheilung der Goldpartikelchen längs eines Hügelabhangs irregeführt, erreichten niemals ihr Ziel.

Während der ersten Monate, die nach Entdeckung des Goldes in Californien verflossen, wurde die Gewinnung dieses Metalles nicht nur mit außerordentlich einfachen, höchst primitiven Geräthen, sondern auch auf eine sehr leichtfertige Weise vorgenommen; denn der Goldgräber sah nicht darauf, die reichen Felder möglichst vollständig auszubeuten — er wußte ja, daß deren noch gar manche vorhanden seien, — er war nur darauf bedacht, in möglichst kurzer Zeit, mit dem geringsten Aufwande von Arbeit und Mühe, möglichst viel Gold zu gewinnen. Alle Lager, die man zuerst durcharbeitete, wurden später, als man die bisherige verschwenderisch betriebene Ausbeutung einsah, von Anderen noch einmal nach Gold durchsucht und zwar mit großem Erfolge; die zweite Auswaschung war oft, weil sorgfältiger ausgeführt, lohnender als die erste. Ja noch mehr: die früher bereits zweimal durchwühlte Erde waschen gegenwärtig die genügsameren Chinesen noch einmal in einer sie ganz zufriedenstellenden Weise aus. Wer weiß, ob nicht noch später, wenn die bisher so hohen Arbeitslöhne in Californien herabgegangen sein werden, was eigentlich doch nur Frage der Zeit ist, die sogenannten Kehrets-Fabriken (Scheideanstalten für Gold- und Silbergekrätze) Europa's, wie sie z. B. in Pforzheim und Schwäbisch-Gmünd vorhanden sind, weitere ganz bedeutende Goldmassen durch chemische Processe der gegenwärtig als werthlos betrachteten, weil scheinbar ausgebeuteten Erde entnehmen werden?

Eine Verbesserung in der außerordentlich einfachen Pfanne wurde durch den Rocker oder Cradle „die Wiege" und ferner durch den Long Tom eingeführt. Der Rocker oder Cradle, von den Indianern häufig „Goldcanoe" genannt, ist eine Art aus rauhen Brettern gefertigte muldenförmige Vorrichtung mit geneigtem Boden, über dem sich ein Sieb befindet. In den oberen Theil des mehrere Fuß langen, auf Schaukelbalken

ruhenden Cradle wirft man die goldführende Erde, die dann durch Wasser, das man immer von oben herab, wo möglich aus einer Höhe von einigen Fußen herabströmen läßt; sowie durch fortwährendes Wiegen und Schütteln des Rockers aufgelöst und entfernt wird, während die schweren Goldkörner auf dem Siebe zurückbleiben.

Zur lohnenden Bearbeitung der Wiege sind allerdings, selbst wenn sie so günstig aufgestellt werden kann, daß sie sich in unmittelbarster Nähe von Wasser und der goldführenden Erde befindet, mindestens drei Personen nöthig, die sich in die verschiedenen zu diesem Processe erforderlichen Arbeiten (das Schütteln, Wasseraufgießen und Aufwerfen der Zahlerde) theilen. Der Eine gräbt die Erde ab und wirft sie auf die Wiege, die der Zweite durch immerwährendes Schaukeln in Bewegung erhält, während der Dritte beständig Wasser aufgießt. Die Leute wechseln häufig mit diesen Beschäftigungen ab, um nicht in unnöthiger Weise ihre Muskeln durch gleichartige, langanhaltende Arbeit anzustrengen und zu ermüden.

Der Long Tom (zuweilen abgekürzt Tom genannt), ist ein großer zwölf Fuß langer Holztrog, der an seinem oberen Ende, dem Tom, 1½ Fuß, an seinem unteren Ende 2½ Fuß breit ist. Oben wird die Erde aufgeschüttet und wie bei der Wiege mit Wasser behandelt. Im Allgemeinen liefert der Long Tom höheren Gewinn als die Wiege.

Gegenwärtig wird weder der einst allgemein gebräuchliche Rocker noch der Long Tom von weißen Goldwäschern, sondern nur noch von Chinesen, aber auch von diesen mit einer sehr wesentlichen Verbesserung benützt; sie bringen jetzt an geeigneten Stellen Querleisten in ihre einfachen Instrumente an und legen längs derselben kleine Quecksilberkügelchen, um dadurch den feinen Goldstaub, der bei dem früheren Verfahren fast immer verloren wurde, aufzufangen; dieser geht nämlich eine Verbindung (Amalgamation) mit dem Quecksilber ein. Solche mit Gold verbundene Quecksilberkügelchen, die jetzt eine feste Form haben, werden in Lederbeutel gelegt, aus denen zunächst alles nicht amalgamirte Quecksilber ausgepreßt wird; das mit dem Golde innig verbundene Quecksilber wird dann durch Verflüchtigung entfernt. Doch fängt man es sorgfältig auf, da es, weil einmal schon mit Gold in Berührung gebracht, eine ganz besondere Affinität für dasselbe besitzt und sich daher weit besser als frisches Quecksilber zum Auffangen der kleinsten Goldpartikelchen eignet. Bei der Bearbeitung der Placerminen ist die Amalgamation der einzig nöthige chemische Proceß, dessen Anwendung jedoch so einfach ist, daß ihn jeder ohne alle chemische Studien oder Vorkenntnisse in wenigen Stunden erlernt.

Als man die Goldfelder in Californien entdeckte und ihren Reichthum gewahrte, hielt man sie für unerschöpflich; doch bald zeigte es sich, wie sehr man sich getäuscht hatte. Die obersten goldführenden Schichten waren schneller, als man erwartet hatte, durchgewaschen; theils mußte man tiefer graben, theils hatte man mächtige, gänzlich werthlose Anhäufungen von Schutt hinwegzuräumen, ehe man wieder eine tiefer liegende goldführende

Schichte erreichte, theils um zu derselben zu gelangen, ausgedehnte Tunnels anzulegen.

Unter solchen Umständen war das bisher angewandte Verfahren nicht mehr lohnend; es galt jetzt, in möglichst kurzer Zeit eine möglichst große Masse goldführender Erde auf einmal zu waschen, deren Gesammtmasse an Gold, wenn sie auch im einzelnen nur aus kleinen Partikelchen bestand, dennoch eine ganz bedeutende war. Für sich allein, für seine eigene Rechnung, konnte Ein Mann nicht mehr mit Erfolg arbeiten; mehrere Personen mußten dies gemeinsam thuen, die dann in solcher Verbindung großartige, aber auch kostspielige Arbeiten zur Gewinnung des Goldes unternahmen. Zunächst begann man Sluices zu bauen, schiefgeneigte Kanäle, die aus



Chinesische Goldwäscher.

rauhen ungehobelten Brettern bestehen, wie Kasten aneinander genagelt werden und eine Länge von zuweilen nur fünfzig, häufig aber von fünfhundert und zuweilen selbst von mehreren tausend Fuß haben. Die mittlere Neigung der Sluices ist je nach den örtlichen Verhältnissen und der Menge der zu Gebote stehenden Wassermasse, ferner je nach ihrer Länge verschieden; auch hat man bei der Anlage den Charakter der zu waschenden Erde zu berücksichtigen. Je mehr dieselbe cementirt ist, desto steiler ist die Sluice. Besteht ferner die Erde nur aus feinen Goldtheilchen, so werden diese sicherer in einer langen, als in einer kurzen Sluice aufgefangen. Alle diese Umstände sind bei Erbauung von Sluices in Betracht zu ziehen.

Die Sluices liegen nur selten am Boden auf, sondern werden über Berg und Thal ganz einfach in der Weise geführt, daß man sie auf hohe Holzblöcke oder riesige Schragen stellt. Die äußerst roh gefertigten, aber ihrem Zwecke vollkommen entsprechenden Kasten (Sluice Boxes), aus denen die Sluices zusammengesetzt werden, lassen sich, gleichwie auch die Gestelle, auf denen sie ruhen, mit Leichtigkeit auseinander nehmen, transportiren und anderswo wieder aufstellen; es steckt in ihnen oft ein ganz gewaltiges Kapital.

Den oberen, höher gelegenen Theilen der Sluices, die eigentlich in Wirklichkeit nur als verlängerte und eben dadurch verbesserte Long Toms angesehen werden können, führt man nun in großen Mengen die goldhaltige Erde zu und läßt sie dann durch eine Reihe kräftiger Ströme von Wasser, die oft durch künstliche Bauten weit hergeleitet werden, auswaschen. Selbstverständlich sind solche Sluices Anfangs keineswegs wasserdicht; aber sehr bald werden ihre zahlreichen Fugen und vielen Lecke durch das starke Anschwellen des nassen Holzes, sowie auch durch zahlreiche Ablagerungen von Schlamm und Erde verstopft.

Die Sluices haben gewöhnlich außer ihrem wirklichen Boden noch einen falschen, der aus vielfach durchlöcherten Brettern besteht und drei bis sieben Zoll hoch über dem wahren Boden befestigt ist. Letzterer wird auch häufig mit Querleisten (Riffle bars), die man verschiedenartig construirt, versehen und theilweise mit Quecksilberkügelchen, theilweise mit Kupferblechen bedeckt, die amalgamirt und mit freiem Quecksilber behaftet sind. Diese Vorrichtungen dienen, wie schon früher erwähnt, dazu, die feinsten Goldpartikelchen aufzufangen.

In solche Sluices wird nun zur Tageszeit, häufig auch während der Nacht, also ununterbrochen sechs bis zehn Tage lang, ja zuweilen selbst während vier Wochen goldhaltige Erde, die aber auch mit viel werthlosem Schlamm, Lehm, Steinen und dergleichen vermischt ist, hinein geschüttet und ausgewaschen. An dem Tage, wo man aus der Sluice das Gold herausnehmen will, bringt man in sie keine weitere Erde; die noch in ihr vorhandenen Schlamm- und Erdtheile läßt man durch Wasser hinwegspülen, so daß der über dem falschen Boden befindliche Raum nahezu ganz leer ist. Man hebt dann die durchlöcherten sogenannten falschen Böden aus und findet nun unter ihnen entweder größere Goldkörner isolirt, oder die mit Gold amalgamirten Quecksilberstücke und Kupferbleche. Man nennt das Herausnehmen des Goldes und die damit zusammenhängende Trennung des Amalgam in Californien „to clean up“. Der jedesmalige Zeitraum zwischen dem Hineinschütten der Erde und dem Herausnehmen des Goldes heißt „a run“. Wenn den Sluices das Gold entnommen wird, herrscht stets unter den Betheiligten mehr oder minder große Aufregung, die oft in Freude, zuweilen aber in Enttäuschung übergeht.

Eine Sluice erfordert Tag und Nacht aufmerksame Bewachung, will man verhüten, daß Jemand einen kühnen Griff in sie mache und einige Klumpen kostbaren Metalles entführe. Wer sich Nachts in der Nähe sol-

cher Sluices herumtreibt, setzt sich der Gefahr aus, ohne Weiteres erschossen zu werden.

Für Sluices nicht allein, für alle Arten, die man zur Gewinnung des Goldes anwendet, ist Wasser unentbehrlich. Da man dasselbe nicht immer da, wo man es gerade brauchte, fand, so hat man Vorrichtungen treffen müssen, es herbeizuschaffen. Wie großartig die Arbeiten sind, die zu diesem Zwecke in Californien unternommen wurden, ergibt sich wohl am einfachsten daraus, daß in diesem Lande zur Zeit künstliche Wasserkanäle vorhanden sind, die eine Gesammtlänge von etwa 6000 englischen = 1300 deutschen Meilen haben und mit einem Kostenaufwand von etwa sechzehn Millionen Dollars hergestellt wurden.

Je mehr man die Wichtigkeit erkannte, die das Wasser für die Ausbeutung goldführender Sedimente hat, desto mehr war man bedacht, den möglichst großen Nutzen aus ihm zu ziehen, was insbesondere durch die Einführung des sogenannten „hydraulischen Processes“ ermöglicht wurde. Dieses von E. E. Matterson im Jahre 1853 erfundene Verfahren bezeichnet den größten Fortschritt, der bis jetzt beim Goldwaschen gemacht wurde. Mit ihm werden nicht nur ganz beträchtliche Ersparnisse an Arbeitskraft erzielt, sondern es kostet auch eine weit geringere Zeit, große Massen Erde auf einmal auszuwaschen. Wasser, das man in großen, hoch über dem zu bearbeitenden Platze gelegenen Reservoirs aufsammelt — es befassen sich hiermit eigene Gesellschaften, — wird nun so hergeleitet, daß es sich, aus einer Höhe von 50 bis 200 Fuß herabfallend, in mehrere Schläuche ergießt. Solche Wasserstrahlen, deren Gewalt in Folge des starken Druckes, den auf sie der Fall ausübt, eine ungeheure ist, werden nun dazu benutzt, die mehr oder minder harte Erde, die einen Hügel bedeckt, entweder direkt von seinen Abhängen abzuwaschen oder die bereits früher abgegrabene Erde zu erweichen und den Sluices zuzuführen. Von der Gewalt des Wassers, von der riesigen Arbeit, die es vollführt, kann man sich kaum eine richtige Vorstellung machen. Schon lange vorher, ehe wir uns der Stätte, die dem hydraulischen Processe unterworfen wird, nähern, hören wir ein sonderbares, uns unverständliches Geräusch, das durch die herabstürzenden Erdmassen hervorgebracht und zuweilen durch das eigenthümliche Zischen des Wassers übertönt wird. Wenn wir näher kommen, bietet sich ein unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade fesselndes Schauspiel dar. Bald hier, bald dort stürzen krachend Erdmassen ein, während andere, hierdurch der stützenden Unterlage beraubt, ihnen plötzlich mit furchtbarem Getöse nachfolgen. Fällt der mächtige Strahl schiefgeneigt auf die Basis eines Steines, so schleudert er ihn gewöhnlicher hoch in die Luft.

Da die Schläuche, durch die das Wasser strömt, beweglich sind, so kann man ihnen irgend eine beliebige Richtung geben. Am unteren Ende jedes Schlauches ist ein starkes eisernes oder messingnes Rohr, einem Kanonenlaufe ähnlich, befestigt, dessen Durchmesser zwischen vier und zehn Zoll beträgt; die Ausflußöffnung ist jedoch stets vorn kleiner als rückwärts, damit die Gewalt des Strahles sich erhöhe, der immer so mächtig ist, daß

er einen Menschen oder ein Thier, das er auf seiner Flugbahn antrifft, augenblicklich tödtet. Der Strahl kann mittelst der eisernen kanonenrohrartigen Ausflußöffnung an eine beliebige Stelle sowohl als auch nach der Höhe und Tiefe hingelenkt werden.

Der hydraulische Proceß ist für die mit ihm Beschäftigten mit manchen Gefahren verbunden und hat jährlich eine gar nicht unbeträchtliche Anzahl von Unfällen in seinem Gefolge. Niemals nämlich läßt sich die Wirkung, die eine Anzahl gegen einen Hügelabhang geleiteter Strahlen ausübt, mit Sicherheit vorausbestimmen. Oft stürzen so große Massen auf einmal herab, daß sie die an der Mündung des Schlauches befindlichen Arbeiter begraben, die dann ihre Kameraden mit Hülfe eines anderen Strahles, häufig aber zu spät, aus ihrer gefahrvollen Lage zu befreien suchen.

Der hydraulische Proceß erfordert nur wenig Arbeitskräfte und leistet dessenungeachtet Erstaunliches. Im Winter liefert er noch bessere Resultate als im Sommer, weil in der kalten Jahreszeit, in der viel Regen fällt, der Boden schon an und für sich mehr oder minder locker und durchtränkt ist, so daß ihn dann der Wasserstrahl um so schneller auflöst. Ueberdies sucht man häufig, und zwar mit großem Erfolge, die auszuwaschenden Stätten dadurch zu lockern, daß man in ihnen riesige Sprengungen vornimmt. Man macht zu diesem Zwecke tief hineinreichende Stollen, die man mit dreißig und vierzig, ja selbst mit hundert Centnern Pulver anfüllt. In jüngster Zeit wendet man auch den Dynamit, in Amerika giant-powder genannt, über dessen Einführung und Wirkung ich mich bei der Schilderung der goldführenden Quarzgänge eingehender verbreiten werde. Ganze Hügel werden durch diese Sprengungen in ihren Grundvesten erschüttert, so daß sie später das Wasser mit Leichtigkeit abwaschen kann.

Es ist übrigens selbstverständlich, daß der hydraulische Proceß eine Menge Kosten verursacht und daß er immer nur von Gesellschaften, die sich eigens zu diesem Zwecke bilden, in Anwendung gebracht werden kann. Besonders ist die Summe, die für den Gebrauch des Wassers gezahlt werden muß, oft eine sehr beträchtliche; die Wasserreservoirs, gleichwie die Wasserleitungen, gehören meistens eigenen Gesellschaften. Diese verkaufen den Minern den ihnen nöthigen Bedarf an Wasser nach „Zollen." Unter „einem Zoll Wasser" versteht man nach J. Roß Browne im Allgemeinen eine Wassermenge, die in der Minute 4.032 Kubikzoll, in 24 Stunden 3360 Kubikfuß oder 10,656 Gallonen liefert; doch bestehen sehr verschiedene Maaße für die Bestimmung „eines Zoll Wasser" nebeneinander. Ein Fall von 200 Fuß eines „Zoll Wasser" entspricht einer Kraft, die nur ein Zehntel geringer ist, als eine Pferdekraft. Das Wasser wird fast niemals in Röhren herbeigeleitet (obschon dies vielleicht die rationellste Art wäre), sondern entweder in Gräben (Ditches) oder noch häufiger in Kanälen, die aus Brettern zusammengesetzt sind und Flumes heißen. Die Flumes liegen keineswegs stets dicht am Boden, sondern über demselben mittelst Schragen und Böcken oft ungemein erhoben. Einen 25 Fuß hohen Flume zu errichten, kostet doppelt so viel und ihn 60 Fuß hoch zu bauen, viermal so viel wie seine Legung am

Boden. Dessenungeachtet hat man Anfangs Flumes von 100 und selbst 200 Fuß Höhe gehabt, und noch vor Kurzem stand einer zu Big Oak Flat im Tuolumne Kreise, der gar 256 Fuß hoch war. Solche hohe Kanäle wurden gar leicht durch einen Sturm theilweise zu Boden geworfen. Sie konnten etwa sechs Jahre im Gebrauche bleiben, während man die am Boden aufliegenden acht und sogar zehn Jahre lang benutzen kann.

Welche Resultate sich ganz allgemein mittelst des hydraulischen Processes erzielen lassen, ergibt sich aus Folgendem. Eine größere Erdmasse, die durchschnittlich in einem Kubikfuß Goldpartikelchen im Gesammtwerthe von nur einem Cent enthält, so wenig also, daß sich das gewöhnliche Waschen unmöglich lohnen würde, kann noch immer ganz erfolgreich mittelst des hydraulischen Processes bearbeitet werden. Es liegen genaue Berechnungen von einer Compagnie vor, aus denen sich ergiebt, daß sie täglich aus



Goldwaschen mittelst des hydraulischen Processes.

einer goldführenden Schicht, von der durchschnittlich ein Kubikfuß $1\,{}^{1}/_{5}$ Cent Gold enthält, nach Abzug ihrer Auslagen für Arbeiter, für Wasser, für Utensilien und für Chemikalien (wie insbesondere Quecksilber) einen Reingewinn von 360 bis 400 Dollars erzielt.

Welche Vortheile der hydraulische Proceß gegenüber allen anderen Verfahrungsweisen bietet, ergibt sich aus folgender von George Black angestellter Berechnung. Den Tagelohn eines Miners zu vier Dollars Gold angenommen, kostet das Auswaschen von Gold aus einer Kubik-Elle Erde etwa:

Mit der Pfanne	20	Dollar	—	Cents.
Mit dem Rocker oder Cradle . .	5	„	—	„
Mit dem Long Tom	1	„	—	„
Mit dem hydraulischen Processe .	—	„	20	„

Der Vollständigkeit wegen muß ich eine Schilderung des River-Mining entwerfen, d. i. des Verfahrens, das man anwendet, wenn man nach Gold in dem Bette eines auf künstliche Weise trocken gelegten Baches sucht. Das Wasser wird meistentheils in Holzkanälen abgeleitet (den von mir S. 524 beschriebenen Flumes), die entweder in einem Theile des Flußbettes selbst oder in der Nähe einer Seite desselben angebracht werden; zuweilen entfernt man auch das Wasser in kleinen, längs des Ufers in den Boden gegrabenen kanalartigen Rinnen, die mich unwillkührlich an die in Tibet, namentlich im Nubrathale, zu Bewässerungszwecken angelegten, zwar äußerst einfachen, aber dennoch sehr praktischen Wasserleitungen erinnert haben.

Da sich selbstverständlich die Anbringung der Flumes nur bei einem möglichst niedrigen Wasserstande lohnt, so ist das Waschen in einem trockengelegten Flußbette nur auf einige Monate beschränkt; während der Winterzeit, wo in Californien, gleichwie in den Tropen, die Regen eintreten (siehe Gaea, Band VII. S. 492), läßt sich dieser Proceß nicht anwenden. Ueberdies ist der Erfolg, den man erzielen wird, nie auch nur mit geringster Sicherheit vorherzubestimmen; in der ersten Zeit der Entdeckung des Goldes glänzten uns in einem von uns trockengelegten Flußbette die Goldkörner so zahlreich entgegen, daß wir theilweise der Mühe des Waschens überhoben wurden, da wir sie einfach mit dem Finger oder, wo sie zwischen Ritzen und lehmigem Boden festsaßen, mit dem Messer herausnehmen konnten; oft aber wieder durchsuchten wir weite Strecken vergeblich nach dem edlen Metall.

Wiederholt tauchte der Gedanke auf, ein Flußbett, ehe man es trockenlegt, vorher mit Hülfe einer Taucherglocke oder eines Schleppnetzes auf seinen etwaigen Goldreichthum zu prüfen; aber dieses Verfahren läßt sich in den meistens stark strömenden, oft nur wenige Fuß tiefen Gebirgsflüssen Californien's, deren Boden überdies mit Geröllen, Kiesen und Geschieben jeglicher Art bedeckt ist, nicht anwenden. Manchen, wenn auch vorauszusehenden, so doch schwer abzuwendenden Unfällen ist der Proceß, ein trockengelegtes Flußbett zu exploitiren, ausgesetzt; die Gewalt des Wassers zerbricht stellenweise die Flumes, oder plötzlich steigt der Fluß und tritt über die Ränder hinaus; in beiden Fällen fließt das Wasser wieder in seinem alten Bette.

Bald zeigte es sich, daß die Anfangs herrschende Ansicht, es könne sich nicht lohnen, ein bereits ausgewaschenes Flußbett noch einmal nach Gold zu durchsuchen, eine irrige sei. Denn im Laufe der Zeit wurden manche während einer Anzahl von Jahren für werthlos gehaltene Bette wieder reichlich mit Gold angefüllt, indem sich in ihnen die aus höher gelegenen Minen bearbeitete Erde, die tailings, wie man in Californien sagt, nach und nach ansammelte. Alle Erdschollen, die den Sluices oder der Gewalt des hydraulischen Processes widerstanden, löst allmählich das Wasser in Verbindung mit atmosphärischen Einwirkungen auf und legt hierdurch das in ihnen enthaltene Gold frei. Die neueste Zeit liefert hiervon mehrere ganz auffällige Beispiele, von denen ich hier nur eines anführe. Im

Jahre 1864 verkaufte ein Miner dreitausend Fuß des von ihm bereits durchsuchten Flußbettes im Deer Creek unterhalb der californischen Stadt Nevada um den, wie er glaubte, sehr hohen Preis von dreihundert Dollars, da es sich seiner Ansicht nach nicht mehr lohnen konnte, das Bett noch einmal auszuwaschen. Jetzt, nachdem mehrere Jahre verflossen, zeigt es sich, daß dieser Besitz mehrere tausend Dollars werth ist.

In einer Weise, die man kaum für möglich hält, haben allmählich die verschiedenen zur Gewinnung des Goldes angewandten Arten den landschaftlichen Charakter mancher californischen Gegenden umgestaltet und verändert. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß manche der zahlreichen in der Oberflächengestalt Californien's innerhalb zwanzig Jahren durch Menschenhand vorgenommenen Aenderungen später als Erzeugnisse mächtiger Naturkräfte von solchen bezeichnet werden würden, denen die Ursache dieser oft eigenthümlichen Umgestaltungen unbekannt wäre; viele der ursprünglich vorhandenen landschaftlichen Reize sind hierdurch wohl für immer zerstört worden. Denn längs der einst mit sanften Abhängen und mit Pflanzen aller Art bedeckten Ufer und Flußbänke lagern jetzt theils riesige Massen von kahlem Sande und unfruchtbarer Erde, theils fußhohe Haufen von Geröllen, Geschieben und Steinen, die einst in der Tiefe des Flusses verborgen waren. Nicht nur sind die Flüsse weithin von ihrem ursprünglichen Laufe abgelenkt worden: ihr einst so klares und helles Gebirgswasser ist jetzt in Folge der Unmasse von erdigen und schmutzigen Bestandtheilen, die ihnen von allen Seiten aus den Minen und den Abflüssen der Sluices zugeführt werden, außerordentlich trübe und schlammig geworden.

Es hat besonders der hydraulische Proceß überall, wo er in Anwendung gebracht worden ist, Spuren, die wohl nie verwischt werden können, von Verheerung und Verwüstung hinterlassen. Liebliche, mit Bäumen und Blumen einst gezierte, hundert bis zweihundert Fuß hohe Hügel hat er gänzlich abgetragen, so daß wir jetzt nur das kahle Granit- oder Kalkgestein vorfinden, über dem sie sich einst erhoben. Ein trostloserer Anblick, als jener ist, den eine bis auf das Urgestein herab ausgewaschene Stätte bietet, läßt sich kaum denken; Jeder scheidet von ihr mit der Ueberzeugung, daß sie für immer zur Hervorbringung irgend eines pflanzlichen Produktes ungeeignet ist. Denn wie sollten diese mehr oder minder unebenen, oft mit tiefen Rinnen versehenen Karrenfelder jemals wieder sich mit fruchttragender Erde bedecken können?

Wir haben bis jetzt nur die Placerminen betrachtet, aus denen das Gold durch Auswaschen — also auf rein mechanischem Wege — gewonnen wird; es kömmt aber auch, wie ich früher bereits erwähnte, in festem Gesteine, nämlich in Quarzgängen vor, in Californien Quartzledges genannt.

Gleichsam eine Zwischenstufe in der Bearbeitung der Placerminen und der Quarzgänge bildet die Stollenarbeit (tunnel-mining); wo nämlich der reiche Goldgrund, der pay dirt, so tief liegt, wo er in solcher Höhe von ordinärer Erde und Gesteinen, top dirt genannt, überlagert ist, daß

deren Hinwegräumung selbst mittelst des hydraulischen Processes nicht erzielt werden könnte, werden Tunnels bis zur goldführenden Schicht angelegt und diese, wenn sie erreicht ist, in Sluices ausgewaschen.

Die Bearbeitung der goldführenden Quarzgänge, die auf eine bergmännische Art zu bewerkstelligen ist, wurde später in Angriff genommen, als die Ausbeutung der Placerminen; wesentlich verschieden von dem Waschen des Goldes aus mehr oder minder leicht löslichen Sedimenten erfordert sie Bergarbeiter, Techniker und Leute von wissenschaftlicher Bildung und bedarf von vornherein ungleich größerer Kapitalien, als sie selbst der mit so vielen Kosten in Angriff zu nehmende hydraulische Proceß beansprucht. Mit Recht sagt man häufig jetzt in Californien: „Gold kann nur durch Gold gewonnen werden."

Nichtsdestoweniger wird gegenwärtig der Ausbeutung der Quarzgänge in Californien von Tag zu Tag mit vollem Rechte mehr Aufmerksamkeit gewidmet; denn es ist außer aller Frage, daß später, wenn die ursprünglich so goldreichen Alluvial- und Diluvialbildungen vollständig durchgewaschen sind, was doch nur einfach Sache der Zeit ist, die Goldproduction Californien's sich ausschließlich nur auf die bergmännische Ausbeutung der Quarzgänge beschränken muß; bis jetzt ist sie nahezu lotteriehaft. Gänge, die Anfangs unermeßlich reich zu sein versprachen, da sie an ihrem Ausgehenden sehr viel gediegenes Gold aufwiesen, zeigten sich in der Teufe ärmer, anstatt, wie man erwartet hatte, noch ergiebiger zu sein, oder um mich technisch auszudrücken: sie verunedelten sich. Doch haben einige erschlossene Gänge bis jetzt einen gleichbleibenden Gehalt nach der Teufe beibehalten. Es herrschte Anfangs, wie Herr v. Richthofen mittheilt, die „Ansicht, daß die goldführenden Quarzgänge nach und nach in massives Gold übergehen würden, da man annahm, daß das Gold durch vulkanische Thätigkeit geschmolzen in die Gänge injicirt worden sei und noch irgendwo als ein mächtiger erkalteter Lavastrom vorhanden sein müsse." Aber in Wirklichkeit verhält es sich wesentlich anders. Bei den Quarzgängen kann man nach den jetzigen Erfahrungen nahezu als Regel annehmen, daß das Gold in „Nestern" vorkömmt, von denen einzelne nur hunderte, andere aber tausende von Dollars werth sind. Nester im Betrage von 50,000 Dollars sind wiederholt aufgeschlossen worden. Im August 1869 stieß die erst seit Kurzem begründete Monumental Quartz Company in der im Sierra Kreise gelegenen Sierra Buttes Mine auf einen nur mit wenig Quarz vermischten Goldklumpen, der nahezu 106 Pfund wog und einen Werth von mehr als 40,000 Dollars hatte. In der dem damaligen Banquierhause Parmer, Cook & Co. zu San Francisco gehörigen Fremont Vein sollen gar in Folge einer einzigen Sprengung auf einmal 60,000 Dollars blosgelegt worden sein.

Mit Sicherheit die Gesetze aufzufinden, nach denen in den Quarzgängen das Gold vertheilt ist, gelang bis jetzt der Geologie ebenso wenig, wie überhaupt irgend einem Zweige der Technik und Wissenschaft. „Die goldführenden Quarzgänge", sagt Ferdinand von Richthofen Seite 22 seines

größeren im 14. Ergänzungshefte zu Petermann's Geographischen Mittheilungen enthaltenen Aufsatzes »die Metallproduktion Californien's«, „bilden eine schmale Zone in der Mitte des Westabfalles der Sierra Nevada in 3000 bis 5000 Fuß Meereshöhe und streichen gleich dem Gebirge im Allgemeinen von Nordnordwesten nach Südsüdosten. Ihr Complex ist einer der ausgedehntesten und regelmäßigsten Gangzüge der Welt. Einzelne Gänge treten innerhalb einer deutschen Meile des Hauptzuges auf, andere begleiten ihn, zu parallelen Gangzügen von geringerer Ausdehnung gruppirt, in größerer Entfernung zu beiden Seiten. Die Zahl der Gänge ist oft in kleinem Raum außerordentlich groß, dann wieder sind sie sparsamer und liegen weiter auseinander. Die durchschnittliche Mächtigkeit ist nicht mehr als zwei bis drei Fuß, obwohl sie häufig sechs, zehn und zwölf Fuß beträgt und einzelne Gänge stellenweise zu mehr als zwanzig Fuß anschwellen. Die meisten Gänge sind in ihrem Streichen regelmäßig und viele lassen sich auf Meilen verfolgen. Der Charakter von Gangmittel und Erz bleibt sich gewöhnlich in der ganzen Erstreckung Eines Ganges gleich, zeigt aber bei verschiedenen Gängen, selbst wenn sie benachbart sind, einen auffallenden Unterschied. Manche Gänge sind in ihrem ganzen Verlauf eine Reihenfolge von Zertrümmerungen und Wiedervereinigungen, andere bleiben einfach und regelmäßig wie eine Mauer."

Zur Zeit ist in ganz Californien kein einziger Quarzgang, der wegen seines Goldreichthumes Bedeutung erlangt hätte, von einem wissenschaftlichen Bergmanne oder Geologen entdeckt worden. Man hat Anfangs großes Gewicht auf die Ansichten dieser Männer gelegt und, ihren Weisungen folgend, gar manche Mine zu bearbeiten angefangen, die, nachdem man hiefür 50,000 bis 60,000 Dollars verausgabt hatte, nicht einmal, wie man in Californien recht bezeichnend sich ausdrückt, die „Farbe des Goldes", sondern nichts als werthlosen Quarz aufwies. Der Zufall, das Glück, nicht die Wissenschaft hat bis jetzt in Californien die ergiebigsten Goldquarzminen erschlossen. Oft grub man auf's Gerathewohl und erzielte glänzende Erfolge; oft erschloß man einen reichen Quarzgang, der sich später nahezu werthlos zeigte.

Bei der bergmännischen Gewinnung des Goldes aus Quarzgängen ist natürlich häufig Sprengungsarbeit angezeigt. Seit dem Mai 1868 machte man in mehreren Minen erfolgreiche Versuche mit dem Dynamit, oder wie er in Amerika genannt wird, dem giant-powder, dessen Leistungen sich als ganz außerordentliche erprobten, abgesehen davon, daß sein Gebrauch mit weit weniger Arbeit und viel geringeren Kosten verbunden ist. Nach den Angaben von Rossiter W. Raymond auf S. 35 seines Buches „The mines of the West" berechnet sich in der im Hunter's Valley gelegenen Mine Little Lead die Herstellung eines Fuß Tunnel unter Anwendung gewöhnlichen Pulvers auf 92, unter der von Dynamit aber nur auf 51 Cents. Nach den Mittheilungen Philo Jacoby's in seinem „Almanach für Californien auf das Jahr 1870" kostet in der New Almaden Mine ein mit Pulver gemachter Tunnel 65 Dollars die Yard und mit

Dynamit 45 Dollars 50 Cents. Hundert Fuß Tunnel in der Oaks und Reese Mine, die 7500 Dollars mit gewöhnlichem Sprengpulver kosten, kommen mit Giant Pulver nur auf 4438 Dollars zu stehen.

Ein Hauptersparniß bei der Anwendung des Dynamit's besteht darin, daß er nur ein kleines Sprengloch erfordert, das von einem statt wie bisher von mehreren Arbeitern um so mehr mit Vermeidung von Kosten hergestellt werden kann, als hierzu keine besondere Geschicklichkeit nöthig ist, die jedoch bei dem früheren Verfahren unentbehrlich war. Jetzt kann jeder Chinese bei der Herstellung von Sprenglöchern verwendet werden, während sich früher einzelne besser bezahlte Männer ausschließlich mit dieser Arbeit befaßten. Auch wird bei dem neuen Verfahren ganz wesentlich die Zahl der in ihren Folgen oft so schrecklichen Unfälle verringert, da man für das Sprengen besondere Leute anstellt, die daher sowohl die dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln, als auch die für jeden besonderen Fall anzuwendende Menge Pulvers kennen. Ueberdies ist die verlockende Gelegenheit, Stücke von goldreichem Erze einzustecken, zwar auch noch, aber nicht mehr in demselben Maße wie früher vorhanden, wo auf einmal eine Anzahl von vierzig bis fünfzig Personen in verschiedenen Theilen einer großen Mine sprengten, so daß sie nur sehr schwer überwacht werden konnten. 'In sechs Monaten nach Einführung des Giant Pulvers — berichtet Philo Jacoby — waren die durch die Oaks und Reese Mine gewonnenen Handstücke zweitausend Dollars mehr werth als in den vorhergehenden sechs Monaten, was der Vermuthung Raum gibt, daß die Differenz von den Minenarbeitern entwendet worden ist. Die auf diese Weise gemachten Unterschlagungen bezeichnen die Miner mit dem Ausdrucke von „knocking down.“ Der seit längerer Zeit vorbereitete, Ende Juni 1871 ausgebrochene höchst beklagenswerthe Ausstand der Miner an dem im Amador Kreise gelegenen Sutter Creek, der einen so bedrohlichen Charakter annahm, daß zu seiner Unterdrückung Militär aufgeboten wurde, hatte, wie sich jetzt mit aller Gewißheit herausstellt, seinen Grund hauptsächlich in der Verordnung, daß jeder Arbeiter, ehe er sich aus den Minen nach Hause begab, seine Kleider wechseln mußte, wodurch man das Einstecken werthvoller Quarzstücke zu verhindern beabsichtigte.

Die Einführung des für die Goldgewinnung so wichtigen Giant Pulvers war mit ganz besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die californischen Bergleute sind überhaupt, wie Raymond sehr richtig bemerkt, jeder Neuerung, die sie stets mit Mißtrauen aufnehmen, abhold, und im vorliegenden Falle waren sie es besonders, als sie sahen, daß ihre Arbeit nicht mehr nöthig sei und jedenfalls billiger hergestellt werden könne. Gerüchtweise verlautete, daß der Rauch des entzündeten Dynamit's für die Gesundheit äußerst schädlich sei; allerdings verursacht er dem, der ihn nicht gewohnt ist, Anfangs Kopfschmerzen, später aber keine anderen Beschwerden als solche, die auch der Rauch des gewöhnlichen schwarzen Pulvers erzeugt. Als sich die Grundlosigkeit dieser Annahme herausgestellt hatte, vereinigten sich zu Graß Valley im Mai 1869 viele einst zu Bohr- und Sprengarbeiten verwandte Miner

zu einer Association und verpflichteten sich, weder Dynamit selbst je zu gebrauchen, noch in Bergwerken zu arbeiten, wo er in Anwendung gebracht würde. Nicht nur durch eine Anzahl von Beschlüssen, sondern leider auch durch Gewaltthätigkeiten und Bedrohungen der Miner, die mit Giant Pulver arbeiten würden, suchten sie ihre Zwecke zu erreichen. Doch hatte ihre von der öffentlichen Meinung nicht im Geringsten unterstützte Vereinigung glücklicherweise keinen langen Bestand, und der Dynamit findet in den Bergwerken Californien's immer mehr Eingang und täglich größere Verwendung.

Gegenwärtig, bei den hohen Preisen und Löhnen der Arbeiter, wendet man in Californien keineswegs allgemein die complicirten, in Europa gebräuchlichen hüttenmännischen Processe zur Gewinnung des Goldes aus Quarz an. Mit einzelnen Abänderungen bedient man sich auch heute noch der ursprünglich eingeführten Methode, die darin besteht — ich folge hier Richthofen's Mittheilungen, — „den Quarz naß zu pochen und den Schlieg zuerst über grobe Leintücher oder wollene Decken laufen zu lassen, wo die gröberen Theile des Goldes liegen bleiben, nachher über eine schiefe Ebene mit horizontalen Rinnen zu leiten, die mit Quecksilber gefüllt sind; hier amalgamirt sich das feinere Gold.“ Uebrigens werden jetzt auch, wie in den Placerminen, amalgamirte Kupferplatten benützt. Im Ganzen und Großen betrachtet ist der Proceß, der zur Gewinnung des Goldes aus Quarzgängen angewandt wird, noch immer so unvollkommen, daß eine Unmasse der feinen Goldpartikelchen verloren geht. Die beste und zugleich billigste und für californische Verhältnisse geeignetste Methode, das Gold aus Gängen zu gewinnen, kennt man bis jetzt noch nicht. Es werden übrigens umfangreiche, auf die Gewinnung des Goldes aus Quarzgängen bezügliche Versuche angestellt, die sicher zu einem befriedigenden Resultate führen werden. Wie viel von der richtigen Methode abhängt, ergibt sich z. B. daraus, daß die im Little Bear Valley gelegene Josephine Mine einst aufgegeben wurde, da man aus einer Tonne Erz (eine Tonne = 20 Centner) nur 8 Dollars gewann, während jetzt dieselbe Mine durch Anwendung eines neuen Processes nach Rossiter W. Raymond 24 Dollars 66 Cents per Tonne Erz liefert.

Die Menge, die eine Tonne Erz an Gold enthält, ist ungemein verschieden. Die Eureka Mine bei Graß Valley im Nevada Kreise, wohl die werthvollste bis jetzt vorhandene Goldmine Californien's, wenn nicht der ganzen Welt, hatte in der Tonne Erz während Jahren einen durchschnittlichen Brutto-Ertrag von etwas weniger als 50 Dollars Gold. Zwischen dem 1. October 1868 und 30. September 1869 hatte sie 20,638 Tonnen Quarz bearbeitet; der Brutto-Ertrag der Tonne belief sich jedoch diesmal nur auf 27 Dollars 80 Cents; die Kosten für die Bearbeitung einer Tonne betrugen 9 Dollars 65 Cents.

In dem unter dem Namen Hayward oder Amador im Sutter Creek (Amador Kreis) bekannten Bergwerke, das ebenfalls als eines der reichsten gilt, belief sich während des Jahres 1869 (Januar bis December) der

Brutto-Ertrag auf 20 Dollars 6 Cents, der Reinertrag auf 11 Dollars 36 Cents für die Tonne, im Jahre 1868 aber nach Rossiter W. Raymond's amtlichem Berichte (The mines of the West, S. 19) der Brutto-Ertrag der Tonne auf 21 Dollars 77 Cents. Im gleichen Jahre (1868) hatte die Keystone Mine im Amador Kreise einen Brutto-Ertrag von nur 12 Dollars 86 Cents. Die Idaho Quarzmine zu Graß Valley erhielt zwischen dem 2. December 1869 und 1. December 1870 aus der Tonne 19 Dollars 2 Cents Brutto- und 7 Dollars 17 Cents Reinertrag, so daß die Kosten für die Tonne auf 11 Dollars 85 Cents sich beliefen, was viel ist, da manche Minen hiefür nicht mehr als zwischen 5 bis 9 Dollars aufzuwenden haben.

In den ersten Zeiten hatte Californien Minen, deren Erze in der Tonne einen Durchschnittsgehalt von 80 bis 200 Dollars an Gold besaßen. In neuerer Zeit werden Minen mit nur durchschnittlich 10 bis 15 Dollars Gold Gehalt in der Tonne, die man früher geringschätzig behandelt hatte, erfolgreich bearbeitet.

Eine Mine, die nicht mindestens den Brutto-Ertrag von 10 Dollars in je einer Tonne Erz liefert, wird gegenwärtig fast nirgends in Californien ausgebeutet. In Australien hingegen, wo der Arbeitslohn geringer und die Methoden der hüttenmännischen Verarbeitung vollkommener sind, erzielt man befriedigende Resultate aus Goldquarzminen, die in der Tonne — dort zu 2240 Pfund gerechnet — nur 2½, ja sogar nur 1 Dollar 25 Cents Gold liefern, da man sie bei dem Stampfen und überhaupt der Bearbeitung mit reicheren Erzen mischt. Allerdings belaufen sich die Kosten für die Herausziehung des Goldes aus einer Tonne dort nur auf etwa 1 Dollar 30 Cents. Der mittlere Gehalt des Goldes von sechs Millionen Tonnen Quarz berechnet sich in Australien nur auf 10 Dollars per Tonne, also entschieden weit geringer, als der mittlere Gehalt der zur Zeit in Californien bearbeiteten Quarzminen. Eine Masse goldführender Quarzadern, die sich in Mariposa, Calaveras, Nevada und in den Umgebungen von Georgetown, Brownville, Log Town, Placerville und anderen Orten Californien's befinden und einen Ertrag von 3 bis 9 Dollars in der Tonne Erz ergeben, werden dort gegenwärtig gar nicht bearbeitet.

Die Menge des Goldes, die in Californien durch Bergbau auf Quarzgängen gewonnen wurde, läßt sich nicht im Geringsten mit Sicherheit angeben; nach Richthofen's Ansicht hat das Gesammterträgniß in einem Jahre sich niemals höher als auf 15 Millionen Dollars belaufen. Zur Zeit stammt weitaus der größte Theil des bis jetzt in Californien gewonnenen Goldes aus den Placerminen.

Wie reich Californien überhaupt an Gold ist, davon mögen folgende Daten zeugen.

Ganz genau läßt sich die Gesammtausbeute, die Californien's Goldminen von ihrer Entdeckung bis jetzt, also seit 23 Jahren geliefert haben, allerdings nicht angeben; es kömmt aber auch bei der riesigen, bereits gemachten Ausbeute auf ein Paar Millionen nicht an. Der Wahrscheinlichkeit

am nächsten sind folgende Angaben. Bereits im Jahre 1848 wurden in Californien 10 Millionen Dollars Gold gewonnen; 1853 war die Ausbeute dieses einzigen Jahres auf 65 Millionen Dollars gestiegen, im Jahre 1869 war sie aber auf 23 Millionen Dollars herabgesunken. Der Gesammtbetrag für die ganze Periode von 23 Jahren beläuft sich auf etwa 950 Millionen Dollars. Hierbei sind jedoch nicht mit inbegriffen die jeder Schätzung sich entziehenden Millionen, die aus Californien in der Form von bearbeitetem Golde, wie Brochen, Uhren, Ketten, Busennadeln, Stöcken mit goldenen Krücken, werthvollen Handstücken, Goldkörnern &c. in die verschiedensten Welttheile von jenen gebracht wurden, die aus Californien fortzogen. Jedenfalls ist der unter diese Kategorie kommende Betrag weit größer, als man im Allgemeinen glaubt; den reinen Goldwerth der Quarzstücke, von denen fast jeder Californier einige besitzt, kann man allein auf mehrere Millionen veranschlagen; so befinden sich, um nur einen Fall zu erwähnen, im Privatbesitze des amerikanischen Arztes Dr. Frey zu Sacramento Stufen und Handstücke von Gold, die einen Werth von mindestens 10,000 Dollars haben.

Nach den Angaben von Dr. Stephens zu New York werden von dem im Gebiete der Vereinigten Staaten jährlich gewonnenen Golde

15 Procent in diesem Lande selbst eingeschmolzen und zu Fabrikationszwecken verwendet.
35 „ wandern nach Europa.
25 „ „ „ Cuba.
15 „ „ „ Brasilien.
5 „ „ direkt nach China, Japan und Ostasien, und
5 „ bleiben in Cirkulation in den Vereinigten Staaten.

Von jenem Golde, das nach Brasilien, Cuba und Westindien geht, wird die Hälfte nach Europa gesandt, von wo aus vier Fünftel nach Indien kommen; hier hört die Wanderung des Goldes, das aus der Cirkulation nahezu verschwindet, auf.

Nach John S. Hittell's Mittheilungen auf S. 55 seines Buches „Resources of California“ sind in den Placerminen Goldkörner (oder wie hiefür der amerikanisch-englische technische Ausdruck lautet "nuggets") im Werthe von einem bis fünf Dollar sehr häufig und im Werthe von hundert Dollar und mehr wiederholt gefunden worden. Doch hat man bis jetzt nirgends in Californien Goldklumpen von solcher Größe wie in Australien entdeckt. Denn in letzterem Welttheile wurde am 9. Juni 1858 ein Klumpen von nahezu gediegenem Golde entdeckt, der 224 Pfund Troy wog. Der größte Goldklumpen, den Californien aufzuweisen hat, stammt aus dem Calaveras Kreise; er wog 195 Pfund und ward im November 1854 gefunden.

Im September 1870 stellte die First National Bank zu Denver in Colorado den größten Goldbarren zur Schau, der bis jetzt gesehen wurde. Dieser Barren, der 12½ Zoll lang, 6½ Zoll breit und 4½ Zoll dick ist, wiegt 234 75/100 Unzen und hat einen Werth von 50,000 Dollars. Der

Goldbarren, welchen „Die Deutschen Californien's ihren bedürftigen Landsleuten in der Heimath" zum größten Theile aus den Erträgen des von ihnen am 22. März 1871 mit unbeschreiblichem Glanze zu San Francisco gefeierten Friedensfestes anfertigen ließen, ist 1½ Zoll dick, 8 Zoll lang und 3½ Zoll breit und hat einen Goldwerth von 9672 Dollars 16 Cents.

Der Feingehalt des Goldes, das in den Placer- oder Quarzminen gefunden wird, beträgt zwischen 500 bis 990 und kann durchschnittlich zu 880 angenommen werden. Ganz rein wird dieses Metall niemals gefunden, sondern stets mit einem Zusatz von Silber und zuweilen auch mit Beimengungen von Platina, Kupfer, Eisen, Quecksilber, Palladium, Iridium, Rhodium und anderen Metallen.

Californien enthält unbestreitbar nicht nur die größten und reichhaltigsten bis jetzt auf der Erde bekannten Goldfelder, sondern es gewährt auch zugleich die Möglichkeit, sie, da sie so ungemein günstig gelegen sind, auf das Vortheilhafteste und Leichteste auszubeuten. Die im April 1851 von Edward Hargreaves, einem californischen Miner, in Australien entdeckten Goldfelder sind zwar auch sehr reich, aber keineswegs leicht und einfach zu bearbeiten; dort fehlt es nicht nur sehr häufig an dem Stoffe, den der Miner am Wenigsten entbehren kann — dem Wasser, — sondern es ist auch das Gold sehr ungleichmäßig vertheilt, so daß dort das Suchen nach ihm einer Lotterie vergleichbar ist, in der es zwar etliche bedeutende, aber doch weit weniger Treffer als in der californischen gibt.

In Brasilien hat der Ertrag der Goldfelder im Vergleiche zu früheren Zeiten wesentlich nachgelassen; gegenwärtig beläuft er sich jährlich auf kaum mehr als 500,000 Dollars, während im Jahre 1753 zwanzig Millionen Dollars gewonnen wurden. Die Entdeckung der Goldfelder in Brasilien geschah im Jahre 1599 zu Minas Geraes. Bis zum Jahre 1871, also innerhalb eines Zeitraumes von 271 Jahren, hat Brasilien sicher nicht mehr Gold geliefert wie Californien innerhalb 23 Jahren.

In Sibirien, wo bereits im Jahre 1742 in der Nähe von Jekaterinenburg Gold gegraben wurde und besonders im Jahre 1842 so reiche Goldentdeckungen gemacht wurden, daß man schon im nächsten Jahre (1843) 11,250,000 Dollars gewann, stellt sich der Bearbeitung das wie bekannt nichts weniger als angenehme Klima äußerst störend entgegen. Dort ist in den meisten Minenplätzen der Boden fast das ganze Jahr hindurch in einer Tiefe von 3½ bis 4 Fuß gefroren und kann überhaupt nur mit Erfolg zwischen Mai und September bearbeitet werden.

Darin stimmen alle, die mit californischen Verhältnissen vertraut sind, überein, daß durch eine gründliche Aenderung der dort zur Zeit bestehenden Berggesetze wesentlich die Gewinnung des Goldes gefördert werden könne. Gegenwärtig sind die ungenauen und vagen gesetzlichen Bestimmungen eine Quelle endloser Streitigkeiten und Processe und bilden überdies die Ursache, daß Kapitalien nur mit größter Vorsicht und fast immer mit Mißtrauen angeboten werden. Möchten bald zum Vortheile Californien's die Vorschläge, die in Betreff neuer einzuführender Berggesetze von einer großen

Anzahl wissenschaftlich wie technisch gebildeter Männer gemacht wurden (unter denen ich nur nenne John S. Hittell, Rossiter W. Raymond, Ferdinand Freiherrn v. Richthofen und Gregory Yale) in ernste Erwägung gezogen werden!

Nicht minder wichtig scheint mir, daß einige wissenschaftliche Bergakademien in ähnlicher Weise in einzelnen Städten Californien's errichtet würden, wie deren in verschiedenen Theilen Deutschland's unleugbar musterhafte bestehen.

Die technische Verwerthung der Spektralanalyse.

Das Licht dient nicht allein, die Gegenstände sichtbar zu machen und in den Kreis unserer Wahrnehmungen zu bringen, sondern indem es die Körper durchströmt, auf die mannigfachste Weise an ihnen sich bricht und stößt, zum Theil absorbirt, zum Theil zurückgeworfen wird, vermag dasselbe die innerste Constitution der Körper zu offenbaren. Das Licht ist eins der wichtigsten Mittel geworden, die Dinge zu erforschen und zu erfragen. — Die Erscheinungen der Lichtpolarisationen waren zunächst allerdings von Wichtigkeit, weil sie neue und interessante Aufschlüsse über die schwingende Bewegung des Lichtäthers gaben, allein ihre Hauptbedeutung liegt doch in der Möglichkeit, aus diesen Licht- und Farbenphänomen auf die molekulare Anordnung der transparenten Medien zu schließen. Die Polarisation ist dadurch ein wissenschaftliches und technisches Prüfungsmittel geworden. Der Kreis dieser Forschung mittelst der Lichtreaction hat sich mit der Einführung der Spektralanalyse in die Wissenschaft unendlich erweitert. Sie hat zu den bedeutendsten Entdeckungen geführt, Entdeckungen so überraschender Art, daß sie alsbald nicht nur die Aufmerksamkeit der Gelehrten, sondern aller Gebildeten auf sich gelenkt haben.

Mit Hülfe der Spektralanalyse ist es möglich geworden, die Elemente, aus denen die Lichthüllen der Sonne und der Fixsterne bestehen, mit derselben Sicherheit zu bestimmen, wie die Elemente der irdischen Körper, ist es möglich geworden, über Druck und Temperatur der in unzugänglichen Fernen leuchtenden Gase bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen und manche Fragen, die uns vor Kurzem noch so weit ablagen, mit Ernst und Erfolg zu besprechen, z. B. ob die Atmosphäre anderer Planeten Wasserdampf, welcher für die Entwickelung aller organischen Wesen unseres Erdkörpers von unerläßlicher Nothwendigkeit ist, enthalte oder nicht. Das Spektroskop ist aber nicht allein ein astronomisches Instrument; auch für die genauere Kenntniß irdischer Stoffe hat es bereits die wesentlichsten Dienste geleistet, und die Auffindung neuer Elemente hat am besten den praktischen Werth dieser Methode dargethan.

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Einführung neuer Untersuchungsmethoden zunächst ein rein wissenschaftliches Interesse darbietet, oder doch zuvörderst wissenschaftliche Verwerthung findet. Allein es kann nicht ausbleiben, daß mit der weiteren Entwickelung auch die Technik damit ein Werkzeug gewinnt, dessen sie sich mit Vortheil bedienen kann. Es ist kaum ein Decennium verflossen, seit die beiden Heidelberger Gelehrten die Grundlagen der spektralanalytischen Untersuchung festgestellt haben, und die auf diesen Gebieten so vielfach angebahnten Forschungen haben noch nicht überall zu dem Abschlusse geführt, den eine praktische Verwendung voraussetzen muß, jedoch ist es immerhin von Interesse, die Bestrebungen zu verfolgen, die eine technische Nutzanwendung anbahnen.

Eine der frühesten praktischen Anwendungen hat die Spektralanalyse bei der Stahlbereitung mittelst des Bessemer-Processes gewonnen. Sie soll in England schon seit dem Jahre 1863 in dem Stahlwerke der Herren John Brown & Comp. in Sheffield in Anwendung gekommen sein. Die Umwandlung des Roheisens in Stahl geschieht nach dem Bessemer-Verfahren bekanntlich dadurch, daß der Ueberschuß an Kohlenstoff, den das Gußeisen besitzt, mittelst eines in die glühende Eisenmasse eingeblasenen Luftstromes zur Verbrennung gebracht wird. Die geschmolzene Masse befindet sich in einem birnförmigen schmiedeeisernen Gefäße (Convertor), welches an zwei horizontalen Achsen aufgehängt und um dieselben drehbar ist. Die eine Achse ist durchbohrt und durch dieselbe wird unter starkem Drucke ein Luftstrom eingeführt und von unten durch die flüssige Masse gepreßt, wobei der Kohlenstoff nebst einigen anderen Beimischungen verbrennt. Die Verbrennungsgase entweichen aus dem Halse dieses flaschenförmigen Gefäßes in der Form einer leuchtenden Flamme. Der ganze Proceß dauert nur kurze Zeit, und es ist daher nothwendig, den Augenblick, in welchem die gewünschte Menge Kohlenstoff verbrannt ist, mit Genauigkeit zu bestimmen. Würde der Proceß nur 20 Secunden zu früh oder zu spät unterbrochen, so würden sich schon namhafte Unterschiede in der Structur und Beschaffenheit des gewonnenen Productes bemerkbar machen. Welches sind nun die Merkmale, die über den fortschreitenden Gang der Entkohlung Aufschluß geben? Dieselben bestehen in den Veränderungen des Geräusches, welches in dem Apparate während des Aufkochens stattfindet und dem veränderten Ansehen der dem Convertor entsteigenden brennenden Gase. Das erstere Merkmal ist von untergeordneter Bedeutung; der erfahrene Arbeiter erkennt namentlich am Charakter der Flamme, wann es Zeit ist, den Luftstrom des Gebläses abzustellen. Die Flamme ist anfangs lebhaft weißglühend, sobald sich aber kein Kohlenoxydgas mehr entwickelt, sinkt dieselbe zusammen, verliert an Glanz, Ausdehnung und nimmt eine mehr röthliche Färbung an, während die gleichzeitig mit der Flamme auftretenden Funken röthlich erscheinen in der ersteren Periode und weißglänzender werden, wenn das Eisen in kohlenstofffreien Zustand eintritt. — Es gehört eine bedeutende Uebung dazu, diese Veränderungen im Ansehen der Flamme mit Sicherheit beurtheilen

zu können; mit Hülfe des Spektroskopes ist es dagegen leicht, bestimmte Merkmale anzugeben und darnach den Gang der Arbeit rechtzeitig zu regeln. Sobald die Bessemerflamme mittelst des Prisma's zerlegt wird, zeigt sich im Verlauf des Frischprocesses eine Reihe charakteristischer Veränderungen, die von Roscoe, Watts, Lielegg, Lichtenfels, Wedding 2c. genauer studirt sind. Im Anfange der Operation erscheint nur ein continuirliches Spektrum, nach wenigen Minuten gewinnt dasselbe jedoch bereits ein ganz anderes Ansehen, es treten eine Menge sehr feiner leuchtender Lichtlinien auf, die durch dunkle Schattenbänder getrennt sind. Die leuchtenden Linien beschränken sich jedoch vorzugsweise auf das gelbe und grünlich-gelbe Feld, während die blauen und violetten Theile des Spektrums auffallend lichtleer sind. Im weiteren Verlauf des Processes und je nach den Stoffen, die zur Verbrennung kommen, ändert sich die Zahl und Stellung der Lichtlinien und der Absorptionsbänder, und mit dem Ende der Entkohlung verschwinden die meisten derselben, während die Natriumlinie noch fortwährend sichtbar bleibt. Gegen Ende der Operation bemerkt man in dem blauvioletten Theile des Spektrums ein paar Linien, die jedoch bald wieder verschwinden; doch sollen diese gerade für die Beurtheilung des geeigneten Zeitpunktes von besonderer Bedeutung sein.

Ueber die Bedeutung der vielfachen in der Bessemerflamme auftretenden Linien haben sich die Ansichten trotz der verschiedenen Untersuchungen noch nicht hinreichend geklärt. Das ganze Bild der Erscheinung im Spektroskope ändert sich auch im gewissen Grade mit der Natur der das Eisen verunreinigenden Beimischungen und kann daher nicht einen ganz constanten Charakter tragen. Man konnte wohl hoffen, in der spektroskopischen Untersuchung der Flamme ein Mittel gewonnen zu haben, das Eisen auf seine Verunreinigungen sogleich zu untersuchen; diese Hoffnung ist jedoch nicht in Erfüllung gegangen, da ein Theil der schlimmsten Beimischungen, z. B. Schwefel und Phosphor, nicht in den Flammengasen auftreten, weil dieselben nicht an der Verbrennung theilnehmen und in der Masse, im Eisen oder in der Schlacke zurückbleiben.

Bei Anwendung des Spektroskops auf Untersuchung der Körper lassen sich zwei ganz verschiedene Wege einschlagen. Entweder wir bringen den zu prüfenden Körper in eine geeignete Flamme und erzeugen mittelst des Prismas das Spektrum derselben, um in dem Farbenbilde die charakteristischen Eigenschaften auffassen zu können; oder wir bringen den Körper in den Weg des Lichtstrahls und untersuchen wiederum mittelst des Spektroskops, welche Veränderung diese Durchstrahlung auf das Licht ausgeübt hat. Im ersteren Falle ist die Licht-Emission Gegenstand der Untersuchung, im letzteren Falle dagegen die Absorption. Wir haben im gewöhnlichen Leben hinreichend Gelegenheit, uns von der Absorptionsfähigkeit der Körper für gewisse Lichtarten zu überzeugen; alle Farben, in welche die Gegenstände in der Tagesbeleuchtung sich kleiden, die Bläue des Himmels, das Grün der Wälder und das mannigfache Colorit der Blumenwelt 2c. entsteht aus dem weißen Himmelslichte eben dadurch, daß gewisse Strahlen von den

Körpern zurückbehalten werden und nur der Rest zu dem Auge gelangt, und daher nicht mehr den Eindruck von Weiß, sondern den ganz specifischen Eindruck einer besonderen Farbe hervorruft. Nur die schwarzen Körper verschlucken Lichtstrahlen jeder Brechbarkeit; die farbigen Stoffe dagegen wählen Lichtstrahlen von bestimmter Schwingungsdauer aus, deren Bewegungsimpuls sie in sich aufnehmen und für das Auge vernichten, während die übrigen zurückgeworfen werden und die Farbenempfindung hervorrufen. Im Allgemeinen jedoch sind nicht gerade diese Absorptions-Erscheinungen der Gegenstand der Spektralanalyse, dieselbe beschränkt sich vielmehr auf die Absorption in durchsichtigen Medien, mögen dieselben festen, flüssigen oder gasförmigen Körpern angehören. Lassen wir Sonnenlicht durch ein farbiges Glas treten, so erkennen wir leicht, daß dem Lichte nunmehr gewisse Farbentöne fehlen, um weiß zu geben: blaues Glas absorbirt vorzugsweise gelb und roth, das rothe Rubinglas namentlich blau, doch erst die Spektralanalyse verschafft genaue Einsicht in den Absorptionsvorgang. Gewisse Theile des farbigen Lichtspektrums zeichnen sich durch Lichtarmuth aus, und dieser Defect im Spektrum ist das bestimmte Maß der Lichtabsorption. Schärfer als bei festen Körpern manifestirt sich die Absorption meistens bei Flüssigkeiten und bei Gasen oder Dämpfen. Viele dieser liquiden Stoffe entziehen dem Lichte nur Strahlen von ganz bestimmter Brechbarkeit und lassen die übrigen fast ungeschwächt hindurch. Erzeugt man mittelst einer unserer künstlichen Lichtflammen ein continuirliches Spektrum und bringt in den Weg des Lichts eine verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali, so wird das Spektrum von 5 dunklen Streifen durchzogen, die in Gelb, Grün und Blau liegen, und läßt man das Licht auf seinem Wege zum Prisma durch Joddämpfe gehen, so ist plötzlich der mittlere Theil des Spektrums durch eine Menge dunkler Bänder in farbige Abtheilungen zerlegt.

Die Reaction ist in vielen Fällen außerordentlich empfindlich und so charakteristisch, daß sie als Prüfungsmittel gebraucht werden kann. Auf diese Weise lassen sich die geringsten Mengen von Didym nachweisen. Lösungen, die durchaus farblos sind, in denen das freie Auge nicht die geringste Absorption wahrzunehmen im Stande ist, zeigen in den Lichtstrahl, welcher von dem Spalt auf das Prisma fällt, eingeschaltet, im Spektrum desselben tief schwarze Streifen. Die verschiedenen Verbindungen dieses Metalles geben im Absorptionsspektrum verschiedene Streifen und lassen sich dadurch spektroskopisch unterscheiden; ja nach Bunsen zeigt dasselbe Salz im krystallinischen Zustande verschiedene Spektren, je nach der Richtung, in welcher das Licht den Krystall durchdringt.

Ferner sind die Absorptions-Erscheinungen sehr interessant im Chlorophyll, dem grünen Farbstoff der Blätter. Das Spektrum ist ausgezeichnet durch eine dunkle Linie im äußersten Roth, ferner durch merkliche Absorption im Blau und Violett.

Von besonderer praktischer Bedeutung ist die spektroskopische Untersuchung betreffs des Bluts geworden. Sowie der grüne Farbstoff der

Pflanzen auch in verdünntester Lösung durch seine Absorptionsstreifen noch erkennbar bleibt, so gilt dasselbe auch für den rothen Farbstoff des Blutes der höhern Thierklassen. Erzeugt man das Spektrum des Sonnenlichtes oder Lampenlichtes und bringt vor das zerlegende Prisma eine sehr verdünnte Blutlösung, so zeigen sich deutlich markirt zwei breite dunkle Bänder, die durch eine schmale Zone im gelbgrünen Felde des Spektrums getrennt sind. Bekanntlich verliert das Blut bei seiner Circulation durch den Körper den lose verbundenen Sauerstoff; diese chemische Veränderung ist auch von einer Farbenveränderung begleitet. Während das arterielle Blut eine scharlachrothe Farbe hat, ist das venöse Blut weit dunkler, purpurfarben roth. Dieses desoxydirte Blut ist auch in seiner absorbirenden Einwirkung sofort zu erkennen, dasselbe hat nicht zwei, sondern einen etwas breiteren und weniger scharf begrenzten Absorptionsstreif, der etwa an die Stelle der dichten Partie im Spektrum des arteriellen Blutes trifft. — Durch Einwirkung von Säuren wird das Blut in Hämatin verwandelt; diese chemische Veränderung ist durch das Spektroskop ebenfalls sehr leicht nachzuweisen, das Spektrum ist durch breite Schattenbänder ausgezeichnet. Bemerkenswerth ist ferner die Veränderung des Absorptions-Spektrums des Blutes, sobald dieses die geringste Einwirkung durch Kohlenoxyd erfahren hat. Dieser Umstand ist benutzt worden, um in zweifelhaften Fällen Nachweis zu führen, ob eine Vergiftung durch Kohlenoxyd, durch Kohlendampf, vorliegt oder nicht. Ist eine Erstickung durch Kohlendampf eingetreten, so läßt die charakteristische Eigenthümlichkeit des Blutspektrums einen bestimmten Nachweis zu. Auch bei Vergiftung durch Blausäure soll eine eigenthümliche Veränderung der Absorptionsstreifen des Blutes eintreten, und unsere Methode ein sicheres Erkennungsmittel liefern.

So ist denn das Spektroskop ein wesentliches Mittel für physiologische und medicinisch-gerichtliche Forschung geworden, dessen Bedeutung bei weiterer Benutzung und reiferer Erfahrung sich stets steigern wird. — Aber auch für die technische Untersuchung der Farbstoffe auf Erkennung von Verfälschungen in Weinen, Verunreinigung von Bieren u. s. w., hat man mit Erfolg die Beobachtung der Absorptionsspektra benutzt.

Bei Untersuchungen dieser Art wird die Arbeit sehr erleichtert, wenn es möglich ist, die Absorptionsspektren der zu vergleichenden Körper gleichzeitig im Spektroskop zu übersehen. Zu diesem Zwecke bringt man ein kleines Prisma vor dem oberen Theile des Spaltes an. Dadurch ist man in den Stand gesetzt, die Spektren zweier Lichtquellen genau übereinander liegend im Gesichtsfelde erscheinen zu lassen, und die geringsten Verschiedenheiten in der Stellung und Breite der hellen Linien oder dunklen Bänder oder in Intensität der Färbungen aufzufassen. Um auch bei den geringsten Mengen diese Methode mit äußerster Genauigkeit anwenden zu können, hat man das Spektroskop mit dem Mikroskop combinirt. Das Mikro-Spektroskop des Spektroskopes bildet dabei gleichsam den Ocular-Aufsatz des Mikroskopes. Ein vor der im inneren Mikroskopkörper befindlichen Spalte angebrachtes Vergleichsprisma gestattet die Einschaltung eines zweiten

Objectes zu directer Vergleichung. Mit diesem Apparate konnte Sorby ein Tausendtheil eines Grans des rothen Blutfarbstoffes sofort mit Sicherheit nachweisen.

Gegenwärtig sind für manche Anwendung die Fundamente dieser Methode, die charakteristischen Kennzeichen, noch nicht hinreichend sicher festgestellt; allein die Zuverlässigkeit wächst mit jeder Untersuchung und jedenfalls wird für die Prüfung einer ganzen Reihe von Medicamenten und Nahrungsstoffen auf ihre Reinheit und Echtheit das Spektroskop ein sehr nutzbares Instrument werden.

Der englische Physiker Sorby, dem wir auch die bereits erwähnte Combination des Mikroskopes mit dem Spektroskop verdanken, hat sich am eingehendsten mit der technischen Verwendung des Spektroskopes zur Untersuchung farbiger Flüssigkeiten beschäftigt. Seine Forschungen erstreckten sich anfänglich auf die thierischen und vegetabilischen Farbstoffe, später jedoch auch auf das Erkennen von Fälschungen in Weinen, in Bieren und manchen als Heil- und Nährmittel gebrauchten Substanzen.

Interessant sind namentlich seine Untersuchungen über die Färbung der Weine. Aus der Veränderung, welche die Farbe schwerer Weine, namentlich Portwein, mit der Zeit erfährt, war es ihm möglich eine spektralanalytische Methode zu finden, um das ungefähre Alter von im Fasse befindlichen Weinen zu bestimmen. Das eingeschlagene Verfahren ist von Sorby genau mitgetheilt und beruht darauf, daß neuer Portwein, dem schwefligsaures Natron hinzugefügt ist, weit größere Veränderung der Absorptions-Erscheinungen zeigt als alter Wein. Es handelt sich darum zu bestimmen: eine wie viel weniger dicke Schicht von dem Weine, zu welchem kein Sulphit gefügt wurde, genau dieselbe Absorption im Gelben und in dem gelben Ende des Grünen geben wird, als die einen Zoll dicke Schicht des gleichen Weins, auf welchen das Natriumsulphit gewirkt hat. Die Beobachtungen werden mit dem mit Vergleichsprisma versehenen Mikro-Spektroskop angestellt. Die Farbenveränderungen der Weine sind in den ersten Jahren weit größer als später, daher sind die Altersbestimmungen unsicherer bei alten Weinen. Bis zu sechs Jahren ist es möglich, auf diesem Wege das Alter bis zu einem Jahre sicher festzustellen, darüber hinaus werden die Schätzungen weit ungenauer. Bei Weinen, die in gut gekorkten Flaschen aufbewahrt wurden, schien die Farbenveränderung weit langsamer vor sich zu gehen.

Unter den Fälschungen bei Weinen lassen sich namentlich diejenigen durch das Spektroskop leicht nachweisen, welche darauf ausgehen die Färbung zu verändern, sei es die Verwandlung des Weißweins in Rothwein, sei es eine Verfärbung, um das Ansehen des Alters zu geben ꝛc. Als Farbstoffe werden Campeche- und Fernambuk- und Ratanhaholz und die Beeren von Heidelbeeren, Scharlachbeeren ꝛc. angewandt. Alle diese Farbstoffe haben ganz bestimmte Absorptions-Spektren, die auch in den damit versetzten Weinen leicht aufgefunden werden können. Nach Sorby sind diese Spektren so charakteristisch und können mit denen der Farbstoffe so

leicht verglichen werden, daß eine äußerst geringe Menge schon mit Bestimmtheit entdeckt werden kann.

Nicht minder werthvoll sind die Untersuchungen in Betreff des Bieres. Bei Untersuchungen dieser Art ist es erforderlich, die Farbstoffe, welche den Bierbestandtheilen, Malz und Hopfen, eigenthümlich sind, für sich darzustellen und genau kennen zu lernen. Um dieselben zu studiren, ließ Sorby verschiedene Reagentien darauf wirken, damit sie in einer für die Spektralanalyse geeigneten Form auftreten. Die charakteristischen Eigenthümlichkeiten müssen wohl erkannt sein, wenn die Nachweisung von Fälschungen gelingen soll. Die Versatzstoffe werden dem Biere oft in so geringen Mengen beigemischt, daß es mitunter schwer oder unmöglich ist, sie durch ihre Spektren zu erkennen, andere unterscheiden sich durch die Absorptions-Erscheinungen zu wenig von den Bierbestandtheilen; so konnte Sorby keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Farbstoffen der Enzianwurzel und des Hopfens finden. Die Reactionen und Spektren mit den verschiedenen Reagentien waren zu wenig verschieden, um diese Methode mit Nutzen anwenden zu können. Dagegen war die Gegenwart von Columbowurzel auch bei geringen Mengen sicher nachzuweisen. Columbowurzel enthält im Spektrum zwei Farben, deren eine ganz verschieden ist von den bei echten Malzgetränken vorkommenden. Noch empfindlicher ist diese Untersuchungsmethode bei Gegenwart von Pikrinsäure. Ist in einem Gallon Bier das geringe Quantum von 1 Gran Pikrinsäure enthalten, so kann das schon sicher ermittelt werden. Selbst ein Zehntel Gran per Gallon war hinreichend, um mit Sicherheit die Gegenwart zu entdecken. Dabei wurden jedoch nicht die Absorptions-Erscheinungen benutzt, sondern die stark fluorescirende Eigenschaft der Lösung dieses Stoffes in Benzol als Erkennungsmittel gebraucht. Bei allen Untersuchungen von verdächtigen Bieren ist es wünschenswerth, neben diesen auch echtes Bier der gleichen Behandlung zu unterwerfen und die direkte Vergleichung vorzunehmen.

Dieselbe Methode wurde von Sorby benutzt, um Fälschungen in Senf, in Rhabarber, Saffran, Butter, Käse 2c. zu entdecken und damit ein Feld betreten, welches sicher noch manche weitere Anwendungen eröffnet.

Gegenwärtig sind auch verschiedene fette Oele Gegenstand spektralanalytischer Untersuchung geworden; dieselben wurden von dem Apotheker Frank und Professor Müller in Freiburg i. B. gemeinschaftlich ausgeführt. Das Licht einer Gaslampe mit Argand'schem Brenner ging, ehe es das Prisma des Spektrums traf, durch ein 50 Millimeter langes, beiderseits mit planparallelen Glasplatten geschlossenes Röhrchen, welches das zu untersuchende Oel enthielt. Das Spektrum des Gaslichtes zeigte sich nun mehr oder weniger verändert. Mandelöl und Baumwollensamenöl zeigten eine vorwiegende Absorption des blauen Endes des Spektrums, waren sonst aber ohne alle Absorptionsstreifen. Das Sesamöl liefert einen schwachen Absorptionsstreifen, der etwa die Stelle der rothen Lithiumlinie einnimmt. Olivenöl dagegen giebt drei Absorptionsstreifen, von denen der dunkelste und breiteste in Roth an der Stelle des schwachen Streifens im Sesamöl

liegt, ein zweiter nur als leichter Schatten bemerkbarer liegt im Gelb und ein dritter wiederum stärker markirter im Grün an der Stelle der grünen Thalliumlinie. Leinöl und Hollundermarköl zeigten dieselben Absorptionsstreifen wie Olivenöl, nur war bei letzterem, der dunkeln Farbe wegen, die Absorption nach dem blauen Ende zu stärker und weiter vorgeschritten, so daß das dunkle Band im Grün nicht mehr als isolirter Streif gesehen wurde.

Der Umstand, daß mehreren fetten Oelen dieselben Absorptionsstreifen gemeinschaftlich sind, veranlaßte Müller nach einer gemeinsamen Ursache zu suchen. Das führte ihn zu einer Vergleichung mit den Absorptions-Erscheinungen des Chlorophylls und wurde in der That ein Zusammenfallen der Absorptionsstreifen des Olivenöls mit denen einer Lösung von Chlorophyll beobachtet; so daß also die Absorptionsstreifen fetter Oele von dem Chlorophyllgehalte derselben abhängen. „Der schwache Absorptionsstreif, welchen das Sesamöl zeigt — sagt Müller — ist nur die letzte Spur der Spektralreaction des Chlorophylls."

Wenn irgend ein Metall stark erwärmt wird, um in den glühenden Zustand übergeführt zu werden, so wissen wir, daß es zunächst nur dunkle Wärmestrahlen aussendet; bei stärkerer Erhitzung dagegen tritt neben dieser dunklen Strahlung auch eine leuchtende auf. Diese Lichtstrahlen sind anfangs von dunkelrother Farbe; bei stärkerem Erglühen erscheinen neben denselben auch hellrothe, und endlich im weißglühenden Zustande entsendet das Metall Licht von jeder Brechbarkeit, und die prismatische Zerlegung liefert Licht von jeder Farbe. — So erhält das freie Auge schon durch das Ansehen der Glüherscheinung einen gewissen Aufschluß über die Temperatur des glühenden Körpers. Wir können nun fragen, ob es mit Hülfe feinerer Instrumente, wie sie die Spektralanalyse kennt, nicht möglich sein würde genauere Temperaturbestimmungen der im Glühzustande befindlichen Körper zu erhalten, namentlich ob wir aus der eigenthümlichen Lichtemission glühender Gase nicht auf die Temperatur der Flamme schließen können. Begreiflich würde es von großer technischer Wichtigkeit sein, wenn wir auch nur annäherungsweise den Wärmezustand im Glühraume spektroskopisch bestimmen könnten. — Es kommt dies auf die allgemeine Frage hinaus, in welchem Zusammenhange die Spektralerscheinungen mit der Temperatur der brennenden Gase stehen. —

Manche Erscheinungen scheinen allerdings dafür zu sprechen, daß das Licht glühender Gase unabhängig von der Temperatur ist. Eine der kältesten Flammen, welche wir kennen, ist die Schwefelkohlenstoffflamme, deren Temperatur zu 1300 Grad C. angenommen wird; wenig heißer ist die Flamme des brennenden Schwefels, etwa 1800 Grad C. Die nicht leuchtende Flamme des Bunsenschen Brenners wird zu 2300 Grad C. geschätzt. Die blaue Flamme des Kohlenoxydgases ist über 3000 Grad C., des Wasserstoffgases zwischen 3000 und 4000 Grad C., des Knallgasgebläses etwa 8000 Grad C. Noch höher steigt endlich die Temperatur des elektrischen Lichtes. Die empfindlichste Reaction, welche die Spektralanalyse kennt, ist

die auf Natrium. Bringen wir den kleinsten Theil eines Natronsalzes in eine der erwähnten Flammen, so ertheilt dies derselben die ganz bestimmte gelbe Farbe, die sich im Spektralapparate als die scharf begrenzte Natriumlinie kundgiebt. Welches nun aber auch die Temperatur der Flamme sein mag, stets erscheint diese Linie (oder vielmehr Doppellinie) an derselben Stelle des Spektrums; glühende Natriumdämpfe scheinen unfähig, andere als gelbe Strahlen von bestimmter Brechbarkeit auszusenden. Die steigende Temperatur steigert allerdings die Intensität des Leuchtens; das farbige Band im Spektroskope wird leuchtender, und bei den höchsten Hitzegraden verbreitert sich der leuchtende Streif, endlich bei concentrirtem Zustande der Dämpfe beginnen Anfänge eines continuirlichen Spektrums; aber diese Veränderungen sind doch nicht der Art, daß sie sich irgendwie zu messender Bestimmung der Wärmegrade verwenden ließen. Aehnlich wie das Natrium verhalten sich die anderen chemischen Elemente, sie ertheilen der Flamme im glühenden Zustande ganz charakteristische Färbungen, die im hohen Grade unabhängig von der Temperatur sind. Allein es kommen hier doch auch Ausnahmen vor. Das Thallium, ein durch die Spektralanalyse neu entdecktes Metall, zeigt, in eine Flamme niederer Temperatur gebracht, eine einzige grüne Linie. Verflüchtigt man dasselbe aber im elektrischen Funken, so zeigen sich außer diesem grünen Bande mehrere Streifen im violetten Felde des Spektrums. Das Lithium, bei niederer Temperatur verflüchtigt, hat nur eine einzige rothe Spektrallinie, werden dagegen die Dämpfe heftiger erhitzt, so tritt noch eine orangefarbene Linie und endlich bei höchster Hitze eine blaue Linie hinzu. Auch das Strontiumspektrum bietet ähnliche Veränderungen dar. Bei sehr starker Erhitzung erscheinen neue Linien, die bei niederer Temperatur nicht sichtbar waren. Die Ursache dieser Erscheinungen müssen wir in der Steigerung der Intensität des Lichtes mit der stärkeren Erwärmung der Dämpfe suchen. Bei gewissen Temperaturen sind einige Lichtstrahlen nicht intensiv genug, um im Auge Licht- und Farbenwahrnehmung zu erregen.

Anderer Art sind die Veränderungen der Spektren, wenn nicht einfache Stoffe, sondern chemische Verbindungen in die Flamme gebracht werden. Die gesteigerte Temperatur kann den Spektren dieser Körper ein ganz verändertes Ansehen geben. Bringt man Chlorcalcium in die nicht leuchtende Bunsen'sche Flamme, so erhält man ein Spektrum, in dem eine Gruppe mehr oder weniger breiter Streifen im rothen und gelben Felde liegt. Wird derselbe Körper durch die weit intensivere Hitze des Induktionsfunkens verflüchtigt, so erscheint nunmehr ein aus sehr feinen Linien bestehendes Spektrum, deren Lagerung im Gesichtsfelde mit jenem Streifenspektrum durchaus nicht zusammenfällt. Ist dies Funkenspektrum einmal erhalten, so wird es durch eine fernere Steigerung der Intensität nicht mehr verändert. Es lassen sich hier noch verschiedene Substanzen angeben, welche bei niederer Temperatur ein Streifenspektrum geben, während der elektrische Funke dasselbe in ein Linienspektrum verwandelt. Alles deutet darauf hin, daß bei den niederen Wärmegraden die chemische Verbindung als

solche das Spektrum erzeugt, während mit gesteigerter Temperatur eine Zersetzung eintritt und nun das dem Metall eigenthümliche Spektrum in die Erscheinung tritt.

Nicht minder interessant sind die Veränderungen der Spektren mancher Gase, z. B. des Wasserstoffs, Stickstoffs, Sauerstoffs ꝛc. Je nach Temperatur und Dichtigkeit der glühenden Gase erhält man durchaus verschiedene Spektralerscheinungen, die man als Spektren erster, zweiter und dritter Ordnung bezeichnet hat. Das Spektrum erster Ordnung entsteht bei elektrischer Entladung geringerer Spannung und liefert ein zusammenhängendes Farbenbild, welches jedoch durch mehr oder weniger dunkelschattirte Partien unterbrochen ist (Bänderspektrum). Das Spektrum zweiter Ordnung dagegen ist ein Linienspektrum und wird durch den elektrischen Funken bei hoher Spannung erzeugt. Die Spektren dieser Gase zeigen bei vermehrter Temperatur und gesteigertem Druck manche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, die sich aber ohne bildliche Darstellung nicht wohl besprechen lassen. Augenblicklich lassen sich auch darauf noch keine hinreichend genauen Temperaturbestimmungen begründen, die von technischer Wichtigkeit sein würden; jedoch ist hier immerhin ein Weg angezeigt, der bei weiterer Entwickelung dieser Methode sehr wohl nutzbar gemacht werden kann. Vor der Hand müssen wir uns begnügen mit Hülfe der bisherigen Erfahrungen experimenteller Forschung einige Anhaltspunkte über die Temperatur und Dichte der Gase und Dämpfe in der Lichthülle der fernen Weltkörper zu gewinnen, wo alle andern Hülfsmittel für genauere Temperaturmessungen unzulässig sind, und müssen für die eigentlich technische Verwerthung dieser Methode eine Verfeinerung der Beobachtungsmittel abwarten.*)

Zöllner's Untersuchungen über die Periodicität und Verbreitung der Sonnenflecken.**)

Es ist mehrfach versucht worden, die merkwürdige Thatsache der Periodicität in der Häufigkeit und Entwickelung der Sonnenflecken durch extrasolare Einflüsse zu erklären, unter denen die Einwirkung gewisser Planeten-Constellationen die bekannteste Hypothese ist.

Ein Versuch, jene Periodicität aus der Natur und physischen Beschaffenheit der Sonnenoberfläche auf Grund bekannter physikalischer Gesetze zu erklären, ist meines Wissens noch nicht gemacht worden, obschon unsere gegenwärtigen Kenntnisse, wie ich in Folgendem zu zeigen hoffe, ausreichend sind, um einen derartigen Versuch zu rechtfertigen.

Nach der von mir vertheidigten Ansicht über die Natur der Sonnen-

*) Hannov. Fachbl. für Handel u. Gewerbe.

**) Bericht der königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch.

flecken sind dieselben schlackenartige Producte*) localer Abkühlungen auf der glühend-flüssigen Sonnenoberfläche. Durch den unzweifelhaft eruptiven Charakter einer großen Anzahl von Protuberanzgebilden wird die Annahme einer tropfbarflüssigen Oberfläche des Sonnenkörpers wesentlich gestützt, wenn nicht nothwendig gefordert, wie ich dies in einer früheren Abhandlung „über die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne"**) ausführlicher erörtert habe. Ueber dieser glühenden Flüssigkeit lagert eine glühende Atmosphäre, die einen Theil der die Flüssigkeit constituirenden Stoffe im gas- oder dampfförmigen Zustande enthält.

Die Beschaffenheit dieser Atmosphäre muß die Intensität der Wärmeausstrahlung der von ihr eingehüllten Sonnenoberfläche in ähnlicher Weise beeinflussen, wie die Beschaffenheit der irdischen Atmosphäre die Wärmeausstrahlung der erwärmten Erdoberfläche beeinflußt. Ist nämlich die Atmosphäre unserer Erde ruhig und wolkenfrei, so ist die durch nächtliche Ausstrahlung erzeugte Temperaturerniedrigung am stärksten und als Resultate dieser Ausstrahlung bilden sich je nach der Temperatur Thau oder Reif.

In analoger Weise muß die Temperaturerniedrigung der glühend-flüssigen Sonnenoberfläche durch Ausstrahlung an denjenigen Stellen am bedeutendsten sein, wo die darüber befindliche Atmosphäre möglichst ruhig und klar ist. An solchen Stellen wird sich die eingetretene Temperaturerniedrigung bei hinreichender Größe auch durch eine Verminderung der Leuchtkraft bemerkbar machen und hierdurch einem entfernten Beobachter die Erscheinung eines dunklen Fleckes darbieten müssen.

Sind nun aber durch diesen Vorgang, der sich offenbar unter den erwähnten Bedingungen an verschiedenen Stellen gleichzeitig vollziehen kann, Temperaturverschiedenheiten auf der flüssigen Sonnenoberfläche eingetreten, so müssen sich dieselben, theils durch veränderte Ausstrahlung, theils durch Berührung und Leitung, der darüber lagernden Atmosphäre mittheilen und hierdurch in derselben nothwendig Gleichgewichtsstörungen hervorrufen.

Wie diese Störungen an den Grenzen der Sonnenflecken die Form von Wirbelwinden annehmen — nach Analogie unserer Land- und Seewinde — und hierdurch zur Bildung von wolkenartigen Condensationserscheinungen Veranlassung geben, welche in einer gewissen Höhe die Küsten jener Schlackeninseln umkränzen und uns als Penumbren erscheinen, habe ich an einem andern Orte entwickelt.***) Für die vorliegenden Betrachtungen ist es nur nothwendig zu berücksichtigen, daß die in der beschriebenen Weise erzeugten Bewegungen in der Sonnenatmosphäre gerade diejenigen Bedingungen wieder aufheben, welche oben zu einer möglichst starken Temperaturerniedrigung durch Ausstrahlung als nothwendig erkannt wurden: nämlich die Ruhe und Klarheit der Atmosphäre.

*) Emile Gautier, de la constitution du Soleil. Archives de Genève T. XVIII. p. 209. T. XIX. p. 265. T. XXIV. p. 21, 1869. Août.

**) Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzung vom 2. Juni 1870. p. 103 ff.

***) Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. IV. p. 172 ff.

Die Ausstrahlung und die durch sie vermittelte Temperaturerniedrigung wird also beim Beginn der erwähnten Bewegung durch Trübungen der Atmosphäre gehemmt und die abgekühlten Stellen können sich unter dem Einflusse dieser Hemmung allmälig wieder erwärmen, theils durch Berührung mit den darunter befindlichen heißeren Theilen der glühenden Flüssigkeit, theils von oben durch Berührung mit den von heißeren Stellen herbeiströmenden Gasmassen. Haben sich durch diesen Proceß die durch Ausstrahlung entstandenen Temperaturdifferenzen wieder ausgeglichen, so sind hierdurch auch die Sonnenflecken aufgelöst worden und es tritt in der Atmosphäre allmälig wieder jener ursprüngliche Gleichgewichtszustand ein, der von Neuem diejenigen Bedingungen herstellt, welche eine Wiederholung des geschilderten Vorganges herbeiführen können.

Es folgt aus dieser Betrachtung, daß jeder einzelne Sonnenfleck den Bedingungen seiner Bildung und Auflösung gemäß nothwendig den Charakter eines Intermittenzphänomens trägt; aber sowohl der Eintritt wie die Dauer dieses Phänomens müssen mit Berücksichtigung der mannigfachen Complication meteorologischer Processe zunächst als vollkommen zufällig angesehen werden. Je größer im Allgemeinen die Verbreitungsbezirke der zur Fleckenentwickelung günstigen Bedingungen, also der atmosphärischen Ruhe und Klarheit, sind, desto größer müssen auch die durch Ausstrahlung abgekühlten Stellen, nämlich die Sonnenflecke sein.

Da die Auflösung eines Fleckes nach der entwickelten Theorie wesentlich durch eine Ausgleichung der vorhandenen Temperaturdifferenzen bedingt ist, und diese Ausgleichung bei gegebener Leistungsfähigkeit und Beweglichkeit der sich berührenden Stoffe desto schneller vollendet sein muß, je kleiner die Ausdehnung der abgekühlten und wieder zu erwärmenden Masse ist, so muß die Dauer eines Fleckes auf's engste mit seiner Größe zusammenhängen. Ebenso nothwendig ist es, daß die Verbreitungsbezirke der Störungen, welche durch die Anwesenheit eines Fleckes erzeugt werden, um so größere Dimensionen annehmen und sich in um so größerer Entfernung von dem eigentlichen Sitze der störenden Ursache, nämlich dem betreffenden Flecke, bemerklich machen, je größere Ausdehnung der Letztere hat.

Es folgt hieraus, daß in der Umgebung eines großen und vollständig entwickelten Fleckes im Allgemeinen die Bedingungen zur Bildung anderer Flecke ungünstig sind, indem durch die vorhandenen Bewegungen der Atmosphäre einerseits die durch Ausstrahlung abgekühlten Stellen wieder mit andern, wärmeren Theilen der Atmosphäre in Berührung kommen, andererseits diese Bewegungen Veranlassung zur Mischung verschieden warmer Theile der Atmosphäre untereinander geben und dadurch Condensationserscheinungen erzeugen, welche die Durchstrahlbarkeit der Atmosphäre in dem betrachteten Bezirke vermindern müssen.

Man kann demgemäß auf Grund der entwickelten Theorie allgemein den folgenden Satz aufstellen:

Ein Sonnenfleck übt innerhalb einer gewissen, von seiner Größe abhängigen Entfernung, eine derartige

Wirkung auf seine Umgebung aus, daß innerhalb dieses Bezirkes die fernere Bildung von Flecken verhindert oder erschwert wird.

Untersucht man ebenso die Bedingungen der Coexistenz derjenigen Zustände der Sonnenatmosphäre, welche nach unserer Theorie die Bildung von Flecken begünstigen müssen — nämlich die Zustände der Ruhe und Klarheit — so zeigt eine einfache Betrachtung, daß diese Zustände, wenn sie an einer bestimmten Stelle längere Zeit hindurch wirksam sein sollen, — wie dies zur Erzeugung einer genügenden Temperaturerniedrigung durch Ausstrahlung erforderlich ist — auch nothwendig eine allgemeinere Verbreitung haben müssen.

Qualitativ walten hier ganz ähnliche Verhältnisse wie in unserer irdischen Atmosphäre ob; auch hier sind Zustände von längerer Dauer an einem bestimmten Orte nur möglich, wenn der Verbreitungsbezirk der sie bedingenden Ursachen eine größere und allgemeinere Ausdehnung in der Atmosphäre hat.

Wenn wir daher an einer bestimmten Stelle der Sonnenoberfläche das Entstehen eines Fleckes beobachten und hieraus auf einen an dieser Stelle vor der Entstehung längere Zeit hindurch wirksam gewesenen Zustand relativer Ruhe und Klarheit der Atmosphäre schließen müssen, so wird dieser Zustand nach den soeben angestellten Betrachtungen nicht nur auf die vom Flecke eingenommene Stelle beschränkt gewesen sein, sondern auch noch innerhalb einer gewissen Entfernung in der Umgebung dieser Stelle vorausgesetzt werden müssen. Es werden folglich innerhalb dieses Verbreitungsbezirkes die Bedingungen zur gleichzeitigen Entstehung anderer Flecken günstiger und daher die Bildung der letzteren wahrscheinlicher als an entfernteren Stellen sein, so daß man allgemein den folgenden Satz aussprechen kann:

Diejenigen Zustände der Sonnenatmosphäre, welche an einer bestimmten Stelle die Bildung eines Fleckes bedingen, besitzen im Allgemeinen eine größere Ausdehnung als der sich entwickelnde Fleck, so daß innerhalb des Verbreitungsbezirkes dieser günstigen Bedingungen die gleichzeitige Entstehung noch anderer Flecke wahrscheinlicher als an andern Stellen ist.

Durch diesen Umstand erklärt sich vielleicht ganz ungezwungen das Auftreten der Flecken in Gruppen; denn die Größe der einzelnen Flecke hängt offenbar nicht nur von der Größe der die Ausstrahlung vermittelnden klaren Stellen der Atmosphäre ab, sondern, ähnlich wie die Größe unserer Eisschollen, auch von den Cohäsionsverhältnissen der Abkühlungsprodukte und der Ruhe der Flüssigkeit, auf welcher dieselben schwimmen.

Die in beiden Sätzen enthaltenen Resultate lassen sich kürzer dahin aussprechen, daß in der Sonnenatmosphäre innerhalb einer gewissen Ausdehnung gleichartige Zustände sich begünstigen, ungleichartige

sich hemmen oder ausschließen. Hierdurch entsteht innerhalb der betrachteten Grenzen eine Tendenz zur Coexistenz gleichartiger Zustände.

So lange diese Tendenz nur auf verhältnißmäßig geringe Entfernungen von den betreffenden Stellen beschränkt bleibt, wie dies bei den bisherigen Betrachtungen vorausgesetzt wurde, muß jede einzelne Fleckengruppe als eine vollkommen isolirte, von andern Gruppen getrennte Erscheinung angesehen werden, deren Ort, Entstehung und Dauer gegenüber anderen Flecken durch relativ zufällige Umstände bedingt sind. Unter dieser Voraussetzung müßte daher die durchschnittliche Zahl und Größe der gleichzeitig auf der ganzen Sonnenobenfläche vorhandenen Flecken, nach Analogie eines meteorologischen oder statistischen Mittels, eine Constante sein, welche, wie alle derartige Constanten, durchschnittlich nur als ein besonderer Ausdruck für die innerhalb gewisser Grenzen als constant wirkenden mittleren Zustände der betrachteten Aggregate von Einzelerscheinungen aufzufassen ist. Abstrahirt man im vorliegenden Falle von dem numerischen Werthe dieser Constanten, nämlich der durchschnittlichen Zahl und Größe der Sonnenflecken, und untersucht nur diejenigen Umstände, von welchen ihre Eigenschaft, eine Constante zu sein, abhängt, so sind bei Ausschluß extrasolarer Einflüsse im Wesentlichen nur zwei Ursachen denkbar, durch welche sich jener Werth in eine mit der Zeit veränderliche Größe verwandelt, nämlich:

1. eine Aenderung der mittleren Temperatur der Sonne,
2. eine gegenseitige Abhängigkeit der einzelnen Flecken bezüglich ihrer Entstehung, Dauer und Größe.

Beide Ursachen können getrennt oder gemeinsam wirken; es mögen jedoch zunächst die Wirkungen jeder Ursache für sich unter Ausschluß der andern näher betrachtet werden.

In Betreff der ersten Ursache ist ohne Weiteres klar, daß wenn die Sonnenflecken Abkühlungsprodukte sind, ihre durchschnittliche Zahl und Größe ein bestimmter Ausdruck für das Abkühlungsstadium der Sonne sein muß, da alle andern Eigenschaften der letztern — ihre Masse und relative Quantität der chemischen Bestandtheile unverändert bleiben. Mit Abnahme der Temperatur würde dann die durchschnittliche Menge der Abkühlungsprodukte continuirlich bis zur Verdunkelung der ganzen Sonnenoberfläche wachsen, im entgegengesetzten Falle bis zum vollständigen Verschwinden der Flecken abnehmen müssen.

Die zweite Ursache, wie sie auch beschaffen sein mag, hebt diejenige Bedingung der einzelnen Fleckenerscheinungen auf, vermöge welcher sie bezüglich ihrer Entstehung, Dauer und Größe als relativ zufällige Erscheinungen zu betrachten sind. Nur unter dieser Voraussetzung kann aber den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit gemäß der Mittelwerth jener Größen eine Constante sein. Folglich muß unter Einwirkung der zweiten Ursache jener Mittelwerth ebenfalls in eine mit der Zeit veränderliche Größe verwandelt werden.

Ueber die besondere Beschaffenheit dieser Veränderlichkeit sind aber nur drei Annahmen möglich, nämlich:

1. der betrachtete Mittelwerth wächst continuirlich;
2. derselbe nimmt continuirlich ab;
3. derselbe oscillirt zwischen Maximis und Minimis.

Die beiden ersten Fälle würden unter der oben gemachten Voraussetzung über die Bedeutung der durchschnittlichen Zahl und Größe der Flecken lediglich die Folge einer Aenderung des mittleren Temperaturzustandes der Sonne und zwar beziehungsweise einer Ab- oder Zunahme dieses Zustandes sein können. Nimmt man daher unserer Voraussetzung gemäß für die betrachteten Zeiträume jene Aenderungen der mittleren Temperatur der Sonne als verschwindend an, so bleibt für die allgemeine Beschaffenheit der Veränderung des fraglichen Mittelwerthes nur die dritte Möglichkeit übrig, nämlich der Charakter einer oscillirenden Function.

Die Dauer der einzelnen Oscillationen hängt wesentlich von denjenigen Ursachen und Bedingungen ab, vermöge welcher sie entstehen. Sind daher diese Umstände längere Zeit hindurch constant, so muß auch die Dauer der durch sie bedingten Oscillationen constant sein und hierdurch die durchschnittliche Zahl und Größe der betrachteten Erscheinungen in eine periodische Function der Zeit verwandelt werden.

Um auf Grund der hier entwickelten Sätze die Periodicität in der Häufigkeit und Größe der Sonnenflecken zu erklären, ist es, wie man sieht, nur erforderlich, eine derartige Beziehung zwischen den einzelnen Sonnenflecken anzunehmen, wie sie die zweite der betrachteten Ursachen verlangt. Zu diesem Zwecke bedarf es aber nur einer räumlich hinreichend großen Ausdehnung der bereits oben für einzelne Bezirke der Sonnenatmosphäre abgeleiteten Tendenz zur Coëxistenz gleichartiger Zustände. Eine solche allgemeinere Ausdehnung der Gleichgewichtsstörungen in der Atmosphäre der Sonne ist nun nicht nur wahrscheinlich, sondern wird, wie ich glaube, durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt, welche zeigen, daß sich um die Zeit der Maxima der Flecken auf der ganzen Oberfläche der Sonne große Umwälzungen vollziehen, die sich unter Anderem auch in der Bildung und Beweglichkeit der sogenannten Fackeln manifestiren.*) Es würde unter dieser Voraussetzung der Uebergang von einem Maximum zu einem Minimum der Sonnenflecken nichts anderes, als ein großer, in der ganzen Sonnenatmosphäre gleichzeitig stattfindender Ausgleichungsproceß von Druck- und Temperaturdifferenzen sein, die sich nach eingetretener Ruhe und Klarheit der Atmosphäre in Folge der hierdurch begünstigten Ausstrahlung von Neuem erzeugen und so die Wiederholung des ganzen Processes bedingen.

Die Dauer eines solchen Ausgleichungsprocesses wird bei durchschnittlich constanter Größe der auszugleichenden Differenzen, im Wesentlichen von

*) R. Wolf, Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. zu Zürich. Jahrgang XIII. Heft 2. p. 118.

drei Umständen abhängen: nämlich von der Leitungsfähigkeit, Beweglichkeit und Masse derjenigen Körper, an welchen sich der Proceß vollzieht.

Im vorliegenden Falle würde offenbar die Auflösung der Flecken um so schneller von Statten gehen, je größer die Leitungsfähigkeit der die Flecken bildenden Abkühlungsprodukte und je größer die Beweglichkeit der über diesen Produkten lagernden Atmosphäre ist. Der Zustand atmosphärischer Ruhe und Klarheit, der nach vollendeter Auflösung die Bedingung zur Entstehung neuer Flecken ist, wird desto früher wieder eintreten, je kleiner die Masse der bewegten Luftmengen ist. Diese Masse würde aber im betrachteten Falle durch diejenige der gesammten Sonnenatmosphäre repräsentirt werden und daher constant sein müssen, ebenso wie diese Constanz des mittleren Werthes für die beiden andern Größen, der Leitungsfähigkeit und Beweglichkeit bei Berücksichtigung der ganzen Sonnenoberfläche innerhalb langer Zeiträume vorhanden sein wird. Wenn aber die wesentlichen Bedingungen einer Erscheinung constant sind, so müssen auch die wesentlichen der von ihnen bedingten Momente jener Erscheinung constant bleiben, und ein solches Moment ist im vorliegenden Falle die Zeit, welche zwischen einem Maximum und Minimum in der Zahl und Größe der Sonnenflecken verfließt. Andrerseits ist ersichtlich, daß im Laufe solcher Zeiträume, in denen die Abnahme der mittleren Temperatur der Sonne einen merklichen Einfluß auf die erwähnten Eigenschaften ausübt, auch die Periodendauer solche Aenderungen erleiden muß, welche bei fortdauernder Abkühlung continuirlich das Ende des ganzen Phänomens durch die schließliche Inkrustirung des ganzen Sonnenkörpers herbeizuführen geeignet sind.

Die bisherigen Betrachtungen erstreckten sich auf die Abhängigkeit der Anzahl und Größe der Sonnenflecken von der Zeit. Die Beobachtungen haben jedoch gezeigt, daß eine solche Abhängigkeit auch bezüglich des Ortes stattfindet, indem sowohl in einer schmaleren Aequatorialzone als auch in höheren Breiten die Größe und Zahl der Flecken eine geringere als an anderen Orten ist. Ich glaube, daß sich auch diese räumliche Vertheilung der Flecken auf Grund der entwickelten Theorie in folgender Weise erklären läßt.

Die einzige uns genauer bekannte Ursache, welche eine Verschiedenheit zwischen den einzelnen Punkten der Sonnenoberfläche nach Maßgabe ihrer heliographischen Breite bedingt, ist die Rotation des Sonnenkörpers. Durch diese Eigenschaft der Sonne werden jedoch nicht nur phoronomische, sondern auch physische Unterschiede zwischen den einzelnen Theilen ihrer Oberfläche erzeugt, indem dadurch die Intensität der Schwere in eine Function der heliographischen Breite verwandelt wird, welche am Aequator ein Minimum besitzt. Diese Unterschiede der Gravitation sind von wesentlichem Einfluß auf die allgemeinen Bewegungen und Strömungen der Sonnenatmosphäre.

Zur näheren Bestimmung dieses Einflusses denke man sich eine ruhende, von einer Atmosphäre umgebene feste Kugel, deren Oberfläche überall von

gleicher Beschaffenheit ist und stets auf einer so hohen constanten Temperatur erhalten wird, daß fortdauernd eine constante Wärmeausstrahlung stattfindet. Unter diesen Voraussetzungen wird sich mit der Zeit ein bestimmter Gleichgewichtszustand in der Atmosphäre herstellen; die Temperatur derselben wird theils durch Leitung, theils durch Strahlung von der heißen Oberfläche in jeder concentrischen Schicht constant erhalten. Es ist hierbei bemerkenswerth, daß der Antheil, welchen beide Ursachen an der Erwärmung der Atmosphäre haben, von der Temperatur der Kugeloberfläche abhängt, indem die bei niedriger Temperatur ausgesandten, sogenannten dunklen Wärmestrahlen im Allgemeinen viel stärker als die bei hohen Temperaturen ausgesandten leuchtenden Wärmestrahlen von diathermanen Körpern absorbirt werden. Auf der Sonne wird demgemäß der Einfluß der Wärmeleitung auf die Temperatur der Atmosphäre im Vergleiche mit dem Einfluß der Strahlung ein relativ großer sein.

Ein zweiter, und für die gegenwärtigen Betrachtungen sehr wichtiger Umstand besteht darin, daß die durch Leitung in der Atmosphäre erzeugten Temperaturunterschiede nur mit einem labilen Gleichgewicht der übereinanderlagernden Luftschichten verträglich sind.

Um sich die Richtigkeit dieser Behauptung zu veranschaulichen, setze man bei der betrachteten Kugel an Stelle der Atmosphäre eine flüssige Umhüllung voraus, deren unterste Schicht durch Berührung mit der heißen Kugeloberfläche erwärmt, deren oberste durch Ausstrahlung abgekühlt wird. Die unteren Theile der Flüssigkeit haben alsdann vermöge ihres geringeren specifischen Gewichtes das Bestreben emporzusteigen. Da aber dieses Emporsteigen nur möglich ist, wenn an einer andern Stelle gleichzeitig ein Herabsteigen stattfindet, so wird bei der an allen Stellen der Kugel vorausgesetzten, vollkommenen Gleichheit der Bedingungen kein Grund vorhanden sein, weshalb an irgend einer Stelle dieses Auf- oder Herabsteigen der Flüssigkeit eher stattfinden sollte als an einer andern. Nach dem Satze vom zureichenden Grunde wird daher überhaupt keine Gleichgewichtsstörung stattfinden können, so lange nicht durch irgend eine, wenn auch noch so geringfügige Ursache, ein Unterschied zwischen zwei verschiedenen Punkten der Kugeloberfläche erzeugt wird. Nimmt man z. B. an, daß an irgend einer Stelle die Intensität der Schwere verändert wird, so muß das Gleichgewicht gestört werden und es wird nach dem Archimedes'schen Princip an den Stellen geringerer Schwere ein Emporsteigen, an den andern Stellen ein Herabsteigen der Flüssigkeit stattfinden müssen.

Bei einer rotirenden Kugel sind nun derartige Unterschiede als Functionen des Abstandes vom Aequator vorhanden, und da an den Punkten des Letzteren die Intensität der Schwere ein Minimum besitzt, so muß hier ein Emporsteigen der gleichmäßig von unten erwärmten Flüssigkeits- oder Luftmassen stattfinden.

Die Geschwindigkeit des Emporsteigens und die Stärke der dadurch erzeugten Strömungen hängt wesentlich nur von den Temperaturdifferenzen und den hierdurch bedingten Unterschieden des specifischen Gewichtes der

bewegten Massen ab. Die Größe der Rotation spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle, indem in dem oben betrachteten Beispiele offenbar schon die langsamste Rotation genügen würde, um bei der großen Verschiebbarkeit der einzelnen Flüssigkeitstheilchen eine Störung des labilen Gleichgewichtes in dem erwähnten Sinne herbeizuführen.

Die Bewegungen, welche auf diese Weise in den flüssigen Umhüllungen einer von innen erwärmten Kugel erzeugt werden, üben nun aber eine leicht ersichtliche Rückwirkung auf die Temperaturvertheilung der Kugeloberfläche selber aus. In den höheren Breiten sinken die zu beiden Seiten des Aequators abfließenden oberen Ströme herab, nachdem sie auf diesem Wege einen Theil ihrer Wärme durch Strahlung verloren haben, welche ihnen auf ihrem unteren Wege zum Aequator durch Berührung mit der heißen Oberfläche durch Leitung mitgetheilt wurde. Die polaren Regionen der rotirenden Kugel werden folglich stets von kühleren Theilen der strömenden Flüssigkeitsmassen bespült als die Aequatorialzonen, welche vorwiegend mit den auf ihrem Wege von den Polen bereits erwärmten unteren Strömungen in Berührung kommen. Hierdurch muß die Temperatur der Aequatorialzone erhöht, die der Polarzonen erniedrigt werden und auf diese Weise eine Temperaturvertheilung entstehen, welche für sich allein auch bei einer nicht rotirenden Kugel die angedeuteten Strömungen in demselben Sinne erzeugen müßte.

Untersuchen wir jetzt den Einfluß, welchen diese Strömungen auf die atmosphärischen Condensationserscheinungen ausüben, so ist zunächst als allgemeine Bedingung der letzteren die Temperaturerniedrigung bestimmter Theile der Atmosphäre hervorzuheben. Solche Temperaturerniedrigungen können in Folge der erwähnten Strömungen in doppelter Weise stattfinden, nämlich einerseits durch den aufsteigenden Luftstrom am Aequator, andrerseits durch die Mischung der äquatorialen und polaren Strömungen in höheren Breiten. Im ersten Falle werden die emporsteigenden Luftmassen dem Einflusse der Wärmeleitung an der Oberfläche entzogen und erleiden außerdem durch ihre Ausdehnung beim Emporsteigen in höhere Regionen der Atmosphäre eine Abkühlung, in Folge deren sich ein Theil ihrer gasförmigen Stoffe in Gestalt von Wolken ausscheiden muß. Diese Wolken brauchen indessen durchaus nicht eine so niedrige Temperatur zu besitzen, daß sie uns als dunkle Stellen erscheinen, vielmehr können sie mit Berücksichtigung der hohen Temperatur der Sonne nur aus Stoffen im glühenden Zustande bestehen, so daß sich derartige Condensationserscheinungen auf der leuchtenden Sonnenscheibe nur wenig oder gar nicht bemerklich machen werden. Dagegen halte ich es für wahrscheinlich, daß wir bei den noch warmen, großen Planeten Jupiter und Saturn in den hellen Aequatorialstreifen die durch die Sonne beleuchteten Wasserdampfwolken des dort aufsteigenden Luftstromes beobachten.

Wir haben folglich in der Aequatorialzone und in den Regionen höherer Breiten auf der Sonnenoberfläche Gebiete vorwiegender atmosphärischer Trübungen, wogegen zwischen beiden Gebieten, analog den ir-

dischen Passatzonen, die Orte relativer Klarheit liegen. Die Bedingungen zur Wärmeausstrahlung der glühend-flüssigen Oberfläche müssen demgemäß an diesen Stellen im Durchschnitt günstiger als an andern sein und folglich auch die Entwickelung der Sonnenflecken, als Resultate dieser Ausstrahlung, hier begünstigen.

Die bisher betrachteten Gleichgewichtsstörungen der Sonnenatmosphäre, durch welche ihr die Bedingungen einer möglichst vollkommenen Durchstrahlbarkeit geraubt wurden, waren wesentlich durch Temperaturdifferenzen erzeugt. Seitdem jedoch das Spektroskop die beständige Anwesenheit zahlreicher und gewaltiger Eruptionen von glühenden Wasserstoffmassen aus dem Innern der Sonne erwiesen hat, müssen offenbar auch diese Eruptionen als eine Quelle von localen Gleichgewichtsstörungen der Atmosphäre angesehen werden. Sollten daher fortgesetzte und genügend zahlreiche Beobachtungeu eine Abhängigkeit der Häufigkeit und Stärke dieser Eruptionen von ihrer heliographischen Breite ergeben, wie dies durch die Beobachtungen Respighi's bereits angedeutet zu sein scheint, so könnte sich zwischen der Häufigkeit der Flecken und der eruptiven Protuberanzen bezüglich ihrer räumlichen Vertheilung ein gewisser Gegensatz herausstellen,*) soweit derselbe nicht durch die bereits angeführten Ursachen einer verminderten Wärmeausstrahlung ausgeschlossen ist.

Die Resultate der vorstehenden Abhandlung lassen sich also kurz in folgenden Worten zusammenfassen:

„Die Sonnenflecke sind schlackenartige durch Wärmeausstrahlung auf der glühend-flüssigen Sonnenoberfläche entstandene Abkühlungsprodukte, welche sich in Folge der durch sie selber in der Atmosphäre erzeugten Gleichgewichtsstörungen wieder auflösen. Sind diese Störungen nicht nur locale, sondern allgemeiner verbreitete, so ist in Zeiten solcher allgemeiner atmosphärischer Bewegung die Bildung neuer Flecken wenig begünstigt, weil alsdann der Oberfläche die wesentlichsten Bedingungen zu einer starken Temperaturerniedrigung durch Ausstrahlung fehlen, nämlich die Ruhe und Klarheit der Atmosphäre. Erst wenn die Letztere nach Auflösung der Flecken allmälig wieder zur Ruhe gekommen ist, beginnt der Proceß von Neuem und erhält auf diese Weise, bei den durchschnittlich für lange Zeiträume als constant zu betrachtenden mittleren Verhältnissen der Sonnenoberfläche, einen periodischen Charakter. — Die räumliche Vertheilung der Flecken muß nach dieser Theorie durch die Zonen größter atmosphärischer Klarheit bedingt sein, welche, wie gezeigt, im Allgemeinen mit den Zonen größter Häufigkeit der Flecken zusammenfallen."

*) **Respighi**, Osservazioni del bordo e delle protuberanze etc. Bulletino meteorologico. Roma, 28. Febr. 1870.

Charles Darwin, über die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.

Wir geben im Nachfolgenden mit Darwin's eigenen Worten die Zusammenfassung seiner Untersuchungen über die physische Stellung des Menschen in der Natur, wie er solche in seinem neuesten Werke über die Abstammung des Menschen entwickelt hat. Niemand kann diesem Werke die höchste Bedeutung absprechen, der sich jemals mit den einschlägigen Thatsachen ernsthaft beschäftigt hat. Aber indem dies zugegeben wird, soll damit in keiner Weise ausgesprochen werden, daß die Schlüsse, zu welchen Darwin gelangt, auch überall die richtigen seien. Unsers Erachtens liegt der Hauptwerth des Buches darin, daß es ein ungeheures Beobachtungsmaterial enthält und Fragen vom höchsten Interesse anregt, nicht sie löst. Zweifellos wird durch dieses neue Werk des hochberühmten britischen Naturforschers der seit Jahren herrschende Widerstreit der Meinungen über die organischen Entwickelungen in der Natur abermals auf's Lebhafteste angefacht werden. In dieser Beziehung ist es von Wichtigkeit, genau zu wissen, was Darwin sagt und wie weit er geht. Das will die „Gaea" ihren Lesern vermitteln, indem sie Darwin's Schlußfacit ihnen vorlegt, bezüglich der Einzelnheiten auf das Werk selbst verweist, und sich einer Kritik der Resultate und Hypothesen Darwin's enthält.

„Der hauptsächlichste Schluß, zu welchem ich in diesem Buche gelangt bin und welcher jetzt die Ansicht vieler Naturforscher ist, welche wohl competent sind ein gesundes Urtheil zu bilden, ist der, daß der Mensch von einer weniger hoch organisirten Form abstammt. Die Grundlage, auf welcher diese Folgerung ruht, wird nie erschüttert werden, denn die große Aehnlichkeit zwischen dem Menschen und den niederen Thieren sowohl in der embryonalen Entwickelung als in unzähligen Punkten des Baues und der Constitution, sowohl von größerer als von der allergeringfügigsten Bedeutung, die Rudimente, welche er behalten hat und die abnormen Fälle von Rückschlag, denen er gelegentlich unterliegt, — dies sind Thatsachen, welche nicht bestritten werden können. Sie sind lange bekannt gewesen, aber bis ganz vor Kurzem sagten sie uns in Bezug auf den Ursprung des Menschen nichts. Wenn wir sie aber jetzt im Lichte unserer Kenntniß der ganzen organischen Welt betrachten, so ist ihre Bedeutung gar nicht mißzuverstehen. Das ganze Princip der Entwickelung steht klar und fest vor uns, wenn diese Gruppen von Thatsachen in Verbindung mit anderen betrachtet werden, mit solchen wie der gegenseitigen Verwandtschaft der Glieder einer und der nämlichen Gruppe, ihrer geographischen Vertheilung in vergangenen und jetzigen Zeiten und ihrer geologischen Aufeinanderfolge. Es ist unglaublich, daß alle diese Thatsachen Falsches aussagen sollten. Jeder der nicht damit zufrieden ist, die Erscheinung der Natur wie ein Wilder unverbunden zu betrachten, kann nicht länger glauben, daß der Mensch

das Werk eines besonderen Schöpfungsactes ist. Er wird gezwungen sein zuzugeben, daß die große Aehnlichkeit des Embryos des Menschen mit dem z. B. eines Hundes, — der Bau seines Schädels, seiner Glieder und seines ganzen Körpers, nach demselben Grundplane wie bei den anderen Säugethieren und zwar unabhängig von dem Gebrauche, welcher von den Theilen zu machen ist, — das gelegentliche Wiedererscheinen verschiedener Bildungen, z. B. mehrerer verschiedener Muskeln, welche der Mensch normal nicht besitzt, welche aber den Quadrumanen zukommen — und eine Menge analoger Thatsachen — daß alles dies in der offenbarsten Art auf den Schluß hinweist, daß der Mensch mit anderen Säugethieren der gleichzeitige Nachkomme eines gemeinsamen Urerzeugers ist.

Wir haben gesehen, daß der Mensch unaufhörlich individuelle Verschiedenheiten in allen Theilen seines Körpers und in seinen geistigen Eigenschaften darbietet. Die Verschiedenheiten oder Abänderungen scheinen durch dieselben allgemeinen Ursachen herbeigeführt worden zu sein und denselben Gesetzen zu gehorchen, wie bei den niederen Thieren. In beiden Fällen herrschen ähnliche Gesetze der Vererbung. Der Mensch strebt, sich in einem größeren Maaße zu vermehren, als seine Subsistenzmittel. In Folge dessen ist er gelegentlich einem heftigen Kampfe um die Existenz ausgesetzt, und natürliche Zuchtwahl wird bewirkt haben, was nur innerhalb ihrer Wirksamkeit liegt. Eine Reihenfolge scharf markirter Abänderungen ähnlicher Natur sind durchaus nicht nothwendig; unbedeutende schwankende Verschiedenheit im Individuum genügt für die Wirksamkeit natürlicher Zuchtwahl. Wir können uns überzeugt halten, daß die vererbten Wirkungen des lange fortgesetzten Gebrauches oder Nichtgebrauches von Theilen Vieles in derselben Richtung, wie die natürliche Zuchtwahl bewirkt haben werden. Modificationen, welche früher von Bedeutung waren, jetzt aber nicht länger von irgend einem speciellen Nutzen sind, werden lange vererbt werden. Wenn ein Theil modificirt wird, werden sich andere Theile nach dem Grundsatze der Correlation verändern, wofür wir Beispiele in vielen merkwürdigen Fällen von correlativen Monstrositäten haben. Etwas mag auch der directen und bestimmten Wirkung der umgebenden Lebensbedingungen, wie reichliche Nahrung, Wärme oder Feuchtigkeit, zugeschrieben werden, und endlich sind viele Charaktere von unbedeutender physiologischer Wichtigkeit, einige allerdings auch von beträchtlicher Bedeutung, durch geschlechtliche Zuchtwahl erreicht worden.

Ohne Zweifel bietet der Mensch ebensogut wie jedes andere Thier Gebilde dar, welche, soweit wir mit unserer geringen Kenntniß urtheilen können, jetzt von keinem Nutzen für ihn sind und es auch nicht während irgend einer früheren Periode seiner Existenz weder in Bezug auf seine allgemeinen Lebensbedingungen, noch in der Beziehung des einen Geschlechtes zum andern gewesen sind. Derartige Gebilde können durch keine Form der Zuchtwahl, ebensowenig wie durch die vererbten Wirkungen des Gebrauches und Nichtgebrauches von Theilen erklärt werden. Wir wissen indessen, daß viele fremdartige und scharf ausgesprochene Eigenthümlichkeiten

der Bildung gelegentlich bei unseren domesticirten Erzeugnissen erscheinen, und wenn die unbekannten Ursachen, welche sie hervorrufen, gleichförmig wirken würden, so würden sie wahrscheinlich allen Individuen der Species gemeinsam zukommen. Wir können hoffen, später etwas über die Ursachen solcher gelegentlichen Modificationen, besonders durch das Studium der Monstrositäten, verstehen zu lernen. Es sind daher die Arbeiten von experimentirenden Forschern, wie z. B. die von Camille Dareste, für die Zukunft vielversprechend. In der größeren Zahl der Fälle können wir nur sagen, daß die Ursache einer jeden unbedeutenden Abänderung, oder einer jeden Monstrosität, vielmehr in der Natur oder der Constitution des Organismus als in der Natur der umgebenden Bedingungen liegt, obschon neue und veränderte Bedingungen gewiß eine bedeutende Rolle im Hervorrufen organischer Veränderungen aller Arten spielen.

Durch die eben angeführten Mittel, vielleicht mit Unterstützung anderer, bis jetzt noch nicht entdeckter, ist der Mensch zu seinem jetzigen Stande erhoben worden. Seitdem er aber den Rang der Menschlichkeit erlangt hat, ist er in verschiedene Rassen oder, wie sie noch angemessener genannt werden, Subspecies auseinandergegangen. Einige von diesen, z. B. die Neger und Europäer, sind so verschieden, daß wenn Exemplare ohne irgend weitere Information einem Naturforscher gebracht worden wären, sie unzweifelhaft von ihm als gute und echte Species betrachtet worden sein würden. Nichtsdestoweniger stimmen alle Rassen in so vielen nicht bedeutenden Einzelheiten der Bildung und in so vielen geistigen Eigenthümlichkeiten überein, daß diese nur durch Vererbung von einem gemeinsamen Urerzeuger erklärt werden können, und ein in dieser Weise charakterisirter Urerzeuger würde wahrscheinlich verdient haben, als Mensch classificirt zu werden.

Man darf nicht etwa annehmen, daß die Divergenz jeder Rasse von den andern Rassen und aller Rassen von einer gemeinsamen Stammform zurück auf irgend ein Paar von Urerzeugern verfolgt werden kann. Im Gegentheil werden auf jeder Stufe in dem Processe der Modification alle Individuen, welche in irgendwelcher Weise am besten für ihre Lebensbedingungen, wenn auch in verschiedenem Grade angepaßt waren, in größerer Zahl leben geblieben sein als die weniger gut angepaßten. Der Vorgang wird derselbe gewesen sein wie der, welchen der Mensch einschlägt, wenn er nicht absichtlich besondere Individuen auswählt, sondern nur von allen besseren nachzüchtet und alle untergeordneten Individuen vernachlässigt. Hierdurch modificirt er seinen Stamm langsam aber sicher und bildet unbewußt eine neue Linie. Dasselbe gilt in Bezug auf Modificationen, welche unabhängig von Zuchtwahl erlangt wurden und die Folge von Abänderungen sind, welche von der Natur des Organismus und der Wirkung der umgebenden Bedingungen oder auch veränderten Lebensgewohnheiten herrühren: hier wird nicht bloß ein einzelnes Paar in einem viel bedeutenderen Grade als die anderen Paare modificirt worden sein, welche dasselbe Land bewohnen; denn alle werden beständig durch freie Kreuzung vermengt worden sein.

Betrachtet man die embryologische Bildung des Menschen — die Homologien, welche er mit den niederen Thieren darbietet, die Rudimente, welche er behalten hat und die Fälle von Rückschlag, denen er ausgesetzt ist, so können wir uns theilweise in unserer Phantasie den früheren Zustand unserer ehemaligen Urerzeuger construiren und können dieselben annäherungsweise in der zoologischen Reihe an ihren gehörigen Platz bringen. Wir lernen daraus, daß der Mensch von einem behaarten Vierfüßer abstammt, welcher, mit einem Schwanze und zugespitzten Ohren versehen, wahrscheinlich in seiner Lebensweise ein Baumthier und ein Bewohner der alten Welt war. Dieses Wesen würde, wenn sein ganzer Bau von einem Zoologen untersucht worden wäre, unter die Quadrumanen classificirt worden sein, so sicher als es der gemeinsame und noch ältere Urerzeuger der Affen der alten und neuen Welt worden wäre. Die Quadrumanen und alle höheren Säugethiere rühren wahrscheinlich von einem alten Beutelthiere und dieses durch eine lange Reihe verschiedenartiger Formen entweder von irgend einem reptilien- oder amphibienähnlichen Wesen und dieses wieder von irgend einem fischähnlichen Thiere her. In dem trüben Dunkel der Vergangenheit können wir sehen, daß der frühere Urerzeuger aller Wirbelthiere ein Wasserthier gewesen sein muß, welches mit Kiemen versehen war, dessen beide Geschlechter in einem Individuum vereinigt waren und dessen wichtigste körperliche Organe (so wie das Gehirn und das Herz) unvollständig entwickelt waren. Dieses Thier scheint den Larven unserer jetzt existirenden marinen Ascidien ähnlicher gewesen zu sein als irgend einer anderen bekannten Form.

Wenn wir zu dem eben erwähnten Schluß in Bezug auf den Ursprung des Menschen getrieben werden, so bietet sich doch die größte Schwierigkeit in dem Punkte dar, daß er einen so hohen Grad intellectueller Kraft und moralischer Anlagen erlangt hat. Aber ein Jeder, welcher das allgemeine Princip der Entwickelung annimmt, muß sehen, daß die geistigen Kräfte der höheren Thiere, welche der Art nach dieselben sind wie die des Menschen, obschon sie dem Grade nach so verschieden sind, doch die Fähigkeit des Fortschrittes besitzen. So ist der Abstand zwischen den geistigen Kräften eines der höheren Affen und eines Fisches oder zwischen denen einer Ameise und einer Schildlaus ungeheuer. Die Entwickelung dieser Kräfte bei Thieren bietet keine specielle Schwierigkeit dar; denn bei unsern domesticirten Thieren sind die geistigen Fähigkeiten sicher variabel, und die Abänderungen werden vererbt. Niemand zweifelt, daß diese Fähigkeiten für die Thiere im Naturzustand von der größten Bedeutung sind. Daher sind die Bedingungen zu ihrer Entwickelung durch natürliche Zuchtwahl günstig. Dieselbe Folgerung kann auf den Menschen ausgedehnt werden. Der Verstand muß für ihn von äußerster Bedeutung gewesen sein, selbst schon in einer sehr weit zurückliegenden Periode; er setzte ihn in den Stand, die Sprache zu gebrauchen, Waffen, Werkzeuge, Fallen u. s. w. zu erfinden und zu verfertigen, durch welche Mittel alle er in Verbindung mit seinen

socialen Gewohnheiten schon vor langer Zeit das herrschendste von allen lebenden Wesen wurde.

Ein großer Schritt in der Entwickelung des Intellects wird geschehen sein, sobald in Folge eines früheren beträchtlichen Fortschreitens die halb als Kunst, halb als Instinct zu betrachtende Sprache in Gebrauch kam; denn der beständige Gebrauch der Sprache wird auf das Gehirn zurückgewirkt und eine vererbte Wirkung hervorgebracht haben, und diese wieder wird umgekehrt auch wieder auf die Vervollkommnung der Sprache zurückgewirkt haben. Die bedeutende Größe des Gehirns beim Menschen im Vergleich mit dem der niederen Thiere im Verhältniß zur Größe ihres Körpers kann zum hauptsächlichsten Theile, wie Mr. Chauncey Wright treffend bemerkt hat*), dem zeitigen Gebrauch irgend einer einfachen Form von Sprache zugeschrieben werden. Die Sprache ist ja jene wundervolle Maschinerie, welche allen Arten von Gegenständen und Eigenschaften Zeichen anhängt und Gedankenzüge erregt, welche aus dem bloßen Eindrucke der Sinne niemals entstanden wären, und wenn sie entstanden, nicht verfolgt werden konnten. Die höheren intellectuellen Kräfte des Menschen, wie die der Ueberlegung, der Abstraction, des Selbstbewußtseins u. s. w. werden der fortgesetzten Vervollkommnung anderer geistigen Fähigkeiten gefolgt sein; aber es ist zweifelhaft, ob ohne beträchtliche Cultur des Geistes, sowohl in der Rasse als im Individuum, diese hohen Kräfte ausgeübt und dadurch in vervollkommneter Form erlangt worden wären.

Die Entwickelung der moralischen Eigenschaften ist ein noch interessanteres und schwierigeres Problem. Ihr Grund liegt in den socialen Instincten, wobei wir unter diesem Ausdruck die Familienbande mit einschließen. Diese Instincte sind von einer äußerst complicirten Natur und bei den niederen Thieren veranlassen sie besondere Neigungen zu gewissen, bestimmten Handlungen; für uns sind aber die bedeutungsvolleren Elemente die Liebe und die davon verschiedene Erregung der Sympathie. Mit socialen Instincten begabte Thiere empfinden Vergnügen an der Gesellschaft Anderer, warnen einander vor Gefahr und vertheidigen und helfen einander in vielen Weisen. Diese Instincte werden nicht auf alle Individuen der Species ausgedehnt, sondern nur auf die derselben Gemeinschaft. Da sie in hohem Grade für die Species wohlthätig sind, so sind sie aller Wahrscheinlichkeit nach durch natürliche Zuchtwahl erlangt worden.

Ein moralisches Wesen ist ein solches, welches im Stande ist, seine früheren und zukünftigen Handlungen und Motive mit einander zu vergleichen, einige von ihnen zu billigen und andere zu mißbilligen, und die Thatsache, daß der Mensch das einzige Wesen ist, welches man mit Sicherheit so bezeichnen kann, bildet den größten von allen Unterschieden zwischen ihm und den niederen Thieren. Ich habe aber in einem andern Artikel zu zeigen versucht, daß das moralische Gefühl erstens eine Folge der andauernden und beständig gegenwärtigen Natur der socialen Instincte ist,

*) On the Limits of Natural Selection, in: North American Review. Oct. 1870, p. 295.

in welcher Beziehung der Mensch mit den niederen Thieren übereinstimmt, und zweitens, daß das moralische Gefühl eine Folge des Umstandes ist, daß seine geistigen Fähigkeiten im hohen Grade thätig und seine Eindrücke von vergangenen Ereignissen äußerst lebhaft sind, in welcher Beziehung er von den niederen Thieren abweicht. In Folge dieses geistigen Zustandes kann es der Mensch nicht vermeiden, rückwärts zu schauen und die Eindrücke vergangener Ereignisse und Handlungen zu vergleichen; er blickt auch beständig vorwärts. Nachdem daher irgend eine temporäre Begierde oder Leidenschaft seine socialen Instincte bemeistert hat, wird er darüber reflectiren und den jetzt abgeschwächten Eindruck solcher vergangener Antriebe mit dem beständig gegenwärtigen socialen Instinct vergleichen. Und dann wird er jenes Gefühl von Nichtbefriedigung empfinden, welches alle nicht befriedigten Instincte zurücklassen. In Folge dessen entschließt er sich, für die Zukunft verschieden zu handeln, — und dies ist Gewissen. Jeder Instinct, welcher dauernd stärker und nachhaltiger ist als ein anderer, gibt einem Gefühle Entstehung, von welchem wir uns so ausdrücken, daß wir sagen, es muß ihm gehorcht werden. Wenn ein Vorstehhund im Stande wäre, über sein früheres Betragen Betrachtungen anzustellen, so würde er sich sagen: ich hätte jenen Hasen stellen sollen (wie wir in der That von ihm sagen) und nicht der vorübergehenden Versuchung, ihn zu jagen, nachgehen sollen.

Sociale Thiere werden theilweise durch ein inneres Verlangen dazu angetrieben, den Gliedern einer und derselben Gemeinschaft in einer allgemeinen Art und Weise zu helfen, aber häufiger dazu gewisse, bestimmte Handlungen zu verrichten. Der Mensch wird durch denselben allgemeinen Wunsch, seinen Mitmenschen zu helfen, angetrieben, hat aber wenig oder gar keine speciellen Instincte. Er weicht auch darin von den niederen Thieren ab, daß er im Stande ist, seine Begierden durch Worte auszudrücken, welche hierdurch zu der verlangten und gewährten Hülfe hinführen. Auch das Motiv, Hülfe zu gewähren, wird beim Menschen etwas modificirt; es besteht nicht mehr bloß aus einem blinden instinctiven Antrieb, sondern wird zum großen Theil durch das Lob oder den Tadel seiner Mitmenschen beeinflußt. Beides, sowohl die Anerkennung und das Aussprechen von Lob als das von Tadel, beruht auf Sympathie, und diese Erregung ist, wie wir gesehen haben, eines der bedeutungsvollsten Elemente der socialen Instincte. Obschon die Sympathie als ein Instinct erlangt wird, so wird auch sie durch Uebung oder Gewohnheit bedeutend gekräftigt. Da alle Menschen ihre eigene Glückseligkeit wünschen, so wird Lob oder Tadel für Handlungen und Motive in dem Maaße ausgetheilt, als sie zu jenem Ziele führen, und da das Glück ein wesentlicher Theil des allgemeinen Besten ist, so dient das Princip „des größten Glücks“ indirect als ein nahezu richtiger Maaßstab für Recht und Unrecht. In dem Maaße als die Verstandeskräfte fortschreiten und Erfahrung erlangt wird, werden auch die entfernter liegenden Wirkungen gewisser Richtungen des Betragens auf den Charakter des Individuums und auf das allgemeine Beste wahrgenommen, und dann erhalten auch die Tugenden, welche sich auf das Individuum

selbst beziehen, weil sie nun in den Bereich der öffentlichen Meinung eintreten, Lob und die ihnen entgegengesetzten Eigenschaften Tadel. Aber bei den weniger civilisirten Nationen irrt der Verstand häufig, und viele schlechten Gebräuche und Formen von Aberglauben unterliegen derselben Betrachtung und werden in Folge dessen als hohe Tugenden geschätzt und ihr Verletzen als ein schweres Verbrechen angesehen.

Die moralischen Fähigkeiten werden allgemein, und zwar mit Recht, als von höherem Werth geschätzt als die intellectuellen Kräfte. Wir müssen aber stets im Sinne behalten, daß die Thätigkeit des Geistes bei dem lebhaften Zurückrufen vergangener Eindrücke eine der fundamentalen, wenngleich erst secundären Grundlagen des Gewissens ist. Diese Thatsache bietet das stärkste Argument dar zur Erziehung und Anregung der intellectuellen Fähigkeiten jedes menschlichen Wesens auf alle nur mögliche Weise. Ohne Zweifel wird auch ein Mensch mit trägem Geiste, wenn seine socialen Zuneigungen und Sympathien gut entwickelt sind, zu guten Handlungen geführt werden und kann ein ziemlich empfindliches Gewissen haben. Was aber nur immer die Einbildungskraft des Menschen lebhafter macht und die Gewohnheit, vergangene Eindrücke sich zurückzurufen und zu vergleichen, kräftigt, wird auch das Gewissen empfindlicher machen und kann selbst in einem gewissen Grade schwache sociale Zuneigungen und Sympathien ausgleichen.

Die moralische Natur des Menschen hat den höchsten bis jetzt erreichten Grad zum Theil durch die Fortschritte der Verstandeskräfte und folglich einer gerechten öffentlichen Meinung erreicht, besonders aber dadurch, daß die Sympathien weicher und durch die Wirkungen der Gewohnheit, des Beispiels, des Unterrichts und des Nachdenkens weiter verbreitet worden sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß tugendhafte Neigungen durch langen Gebrauch vererbt werden. Bei den civilisirten Rassen hat die Ueberzeugung von der Existenz einer Alles sehenden Gottheit einen mächtigen Einfluß auf den Fortschritt der Moralität gehabt. Schließlich betrachtet der Mensch nicht länger das Lob oder den Tadel seiner Mitmenschen als seinen hauptsächlichsten Leiter, obschon Wenige sich diesem Einfluß entziehen, sondern seine gewohnheitsgemäßen Ueberzeugungen bieten ihm unter der Controle der Vernunft die sicherste Richtschnur. Sein Gewissen wird dann sein oberster Richter und Warner. Nichtsdestoweniger liegt die erste Begründung oder der Ursprung des moralischen Gefühls in den socialen Instincten, mit Einschluß der Sympathie, und diese Instincte wurden ohne Zweifel ursprünglich wie bei den niederen Thieren durch natürliche Zuchtwahl erlangt.

(Schluß folgt.)

Astronomischer Kalender für den Monat
December 1871.

	Sonne.			Mond.		
	Wahrer Berliner Mittag.			Mittlerer Berliner Mittag.		
Monatstag.	Zeitgl. M.Z.—W.Z.	scheinb. AR.	scheinb. D.	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 10 53,48	16 28 32,37	—21 47 30,4	7 55 38,32	+23 51 36,2	15 47,3
2	10 30,74	16 32 51,73	21 56 42,5	8 46 38,84	21 56 27,9	16 35,1
3	10 7,37	16 37 11,73	22 5 29,4	9 36 30,40	19 2 9,4	17 21,6
4	9 43,37	16 41 32,35	22 13 50,7	10 25 13,61	15 15 36,3	18 7,2
5	9 18,77	16 45 53,58	22 21 46,3	11 13 9,48	10 44 44,0	18 52,4
6	8 53,59	16 50 15,38	22 29 15,7	12 0 56,14	5 38 25,2	19 38,1
7	8 27,87	16 54 37,73	22 36 18,9	12 49 24,97	+ 0 7 3,9	20 25,5
8	8 1,62	16 59 0,60	22 42 55,5	13 39 36,53	— 5 36 12,9	21 15,8
9	7 34,89	17 3 23,97	22 49 5,4	14 32 34,85	11 14 9,9	22 10,2
10	7 7,69	17 7 47,80	22 54 48,4	15 29 16,20	16 24 22,7	23 9,2
11	6 40,07	17 12 12,06	23 0 4,1	16 30 9,02	20 39 59,5	— —
12	6 12,05	17 16 36,71	23 4 52,5	17 34 46,47	23 33 27,4	0 12,5
13	5 43,68	17 21 1,71	23 9 13,4	18 41 29,68	24 43 45,0	1 18,1
14	5 15,00	17 25 27,03	23 13 6,6	19 47 47,96	24 3 51,5	2 23,2
15	4 46,94	17 29 52,63	23 16 31,9	20 51 17,04	21 43 11,2	3 24,8
16	4 16,83	17 34 18,48	23 19 29,3	21 50 32,21	18 2 48,9	4 21,5
17	3 47,42	17 38 44,53	23 21 58,6	22 45 20,02	13 27 37,2	5 13,3
18	3 17,83	17 43 10,76	23 23 59,8	23 36 17,12	8 20 24,6	6 1,1
19	2 48,11	17 47 37,12	23 25 32,7	0 24 23,72	— 2 59 42,0	6 46,1
20	2 18,28	17 52 3,58	23 26 37,3	1 10 45,57	+ 2 20 2,5	7 29,4
21	1 48,39	17 56 30,11	23 27 13,7	1 56 24,93	7 27 8,7	8 12,4
22	1 18,45	18 0 56,69	23 27 21,8	2 42 16,28	12 11 25,2	8 55,8
23	0 48,51	18 5 23,27	23 27 1,5	3 29 3,29	16 23 12,2	9 40,5
24	— 0 18,59	18 9 49,83	23 26 12,9	4 17 15,11	19 52 55,3	10 26,9
25	+ 0 11,27	18 14 16,34	23 24 56,1	5 7 2,01	22 31 19,4	11 14,9
26	0 41,05	18 18 42,75	23 23 11,0	5 58 12,11	24 10 17,1	12 4,3
27	1 10,70	18 23 9,05	23 20 57,7	6 50 12,49	24 44 3,6	12 54,2
28	1 40,22	18 27 35,20	23 18 16,2	7 42 17,10	24 10 23,5	13 43,6
29	2 9,55	18 32 1,17	23 15 6,7	8 33 39,95	22 30 58,8	14 32,0
30	2 38,68	18 36 26,94	23 11 29,3	9 23 48,43	19 51 1,8	15 18,7
31	+ 3 7,58	18 40 52,46	—23 7 24,0	10 12 31,45	+16 18 10,3	16 4,1

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

December	Polaris.		α Stier.		α Orion.	
	1h 12m	+ 88° 37′	4h 28m	+ 16° 15′	5h 48m	+ 7° 22′
6	16,73″	46,1″	34,63s	0,7″	14,59s	53,0″
16	9,69	48,5	34,71	0,5	14,74	52,1
26	1,64	50,1	34,75	0,4	14,85	51,2

Planetenconstellationen.

December 1.	5h	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 1.	8	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 8.	6	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 11.		Sonnenfinsterniß.
„ 13.	3	Merkur vom Monde bedeckt.
„ 14.	6	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 21.	19	Sonne tritt in's Zeichen des Steinbocks, Wintersanfang.
„ 28.	7	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 28.	13	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„ 31.	7	Erde in der Sonnennähe.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Dec. 5	18 1 39,23	—25 48 23,1	1 6,4
10	18 32 21,54	25 29 59,7	1 17,4
15	18 58 53,46	24 37 10,6	1 24,2
20	19 16 53,74	23 18 40,2	1 22,5
25	19 19 46,27	21 53 33,3	1 5,7
30	19 2 49,81	—20 45 30,5	0 29,0
Venus.			
Dec. 5	13 40 22,66	— 7 54 28,1	20 45,1
10	14 0 2,91	9 30 3,1	20 45,1
15	14 20 25,44	11 7 23,2	20 45,8
20	14 41 28,13	12 44 19,4	20 47,1
25	15 3 10,26	14 18 51,8	20 49,1
30	15 25 31,29	—15 49 3,9	20 51,7
Mars.			
Dec. 5	19 33 25,73	—23 0 32,0	2 38,1
10	19 50 1,24	22 19 50,9	2 35,1
15	20 6 30,16	21 32 52,7	2 31,8
20	20 22 50,82	20 39 54,0	2 58,5
25	20 39 1,86	19 41 14,4	2 24,9
30	20 55 2,47	—18 37 15,2	2 21,2

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Dec. 8	8 5 30,47	+20 40 16,8	14 58,4
18	8 2 1,22	20 52 18,3	14 15,5
28	7 57 29,52	+21 6 53,2	13 31,6
Saturn.			
Dec. 8	18 40 10,41	—22 41 33,6	1 33,1
18	18 45 6,63	22 37 21,1	0 58,6
28	18 50 10,31	—22 32 20,7	0 24,3
Uranus.			
Dec. 8	8 12 44,34	+20 32 45,7	15 5,7
18	8 11 28,69	20 36 59,4	14 25,0
28	8 9 58,18	+20 41 53,8	13 44,1
Neptun.			
Dec. 6	1 21 57,21	+ 6 45 54,0	8 22,8
18	1 21 25,81	6 43 24,0	7 34,9
30	1 21 11,98	+ 6 42 42,9	6 47,4

Mondphasen.

Dec. 4	19^{h} 39,2^{m}	Letztes Viertel.
11	16 55,1	Neumond.
12	4	Mond in Erdnähe.
18	9 35,0	Erstes Viertel.
26	10 28,3	Vollmond.
26	11	Mond in Erdferne.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Eintritt in den Schatten.)

December	5.	17^{h}	4^{m}	12,6^{s}
„	7.	11	32	32,8
„	12.	18	57	38,6
„	14.	13	26	0,2
„	21.	15	19	34,5
„	23.	9	48	1,7
„	28.	17	13	17,0
„	30.	12	41	46,6

2. Mond. (Eintritt in den Schatten).

December	2.	7^{h}	39^{m}	37,0^{s}
„	9.	10	15	59,0
„	16.	12	52	21,2
„	23.	15	28	42,7
„	30.	18	5	3,8

Die totale Sonnenfinsterniß am 11. December 1871.

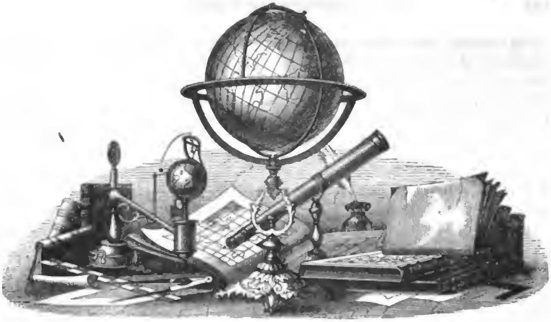
Dieselbe beginnt auf der Erde überhaupt um 14^{h} 25,8^{m} wahrer Berliner Zeit in 72° 59′ östl. Länge von Greenwich und 15° 56′ n. Breite. — Die Totalität beginnt auf der Erde überhaupt um 15^{h} 21,3^{m} w. B. Z. in 61° 14′ östl. L. v. Gr. und 19° 5′ n. B. Sie endet auf der Erde überhaupt um 18^{h} 45,5^{m} w. B. Zeit in 182° 8′ östl. L. v. Gr. und 0° 29′ n. Br. — Die Finsterniß endet auf der Erde überhaupt um 19^{h} 40,9^{m} w. B. Z. in 170° 13′ östl. L. v. Gr. und 2° 41′ südl. Br. — Den Theil der Erdoberfläche, welcher von der Finsterniß überhaupt etwas sieht, kann man auf der Karte durch folgende Punkte begrenzen, wobei die Längen alle ostwärts vom Meridian von Greenwich gezeichnet werden.

Westl. Grenze		Nördliche Grenze		Oestliche Grenze		Südliche Grenze	
Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
45° 3′	— 9° 26′	77° 44′	+50° 8′	172° 15′	+32° 55′	199° 6′	—27° 51′
42 13	— 0 22	111 0	29 58	192 46	+ 9 44	147 13	45 13
51 1	+27 42	144 17	22 18	199 25	—10 12	103 28	39 55
77 14	+50 8	172 15	+32 55	199 6	—27 51	50 52	—11 20

Für die Totalitätszone hat man folgende Grenzen:

Nördliche Grenze				Südliche Grenze			
Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite
60° 59′	+19° 41′	132° 44	—13° 53′	60° 36′	+18° 52′	132° 43′	—14° 46′
84 52	+ 7 26	159 59	— 8 1	84 33	+ 6 14	160 3	— 8 48
110 11	— 8 12	182 23	+ 1 4	109 58	— 9 15	182 15	+ 0 1

Um die angegebenen Längen auf den Meridian von Ferro zu bringen hat man überall nur 17° 40′ hinzuzufügen.



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Neue spectroskopische Methode zur Beobachtung der Sonne. In No. 1843 d. astr. Nachr. gibt Pater Secchi Nachricht von einer neuen spectroskopischen Combination, mittels deren man die Bilder der Flecken und Protuberanzen der Sonne mit den Spectrallinien, alles im nämlichen Gesichtsfelde sehen kann. „Man gelangt hierzu", sagt der römische Astronom, „auf doppelte Weise. Erstens, indem man vor das Objectiv des Fernrohres ein hinreichend großes Prisma setzt, wie dasjenige, dessen ich mich für die Sternspectra bediene, welches 6 Zoll Durchmesser hat, und auf den Spalt des gewöhnlichen Spectroskops das gefärbte Bild fallen läßt, welches im Brennpunkte des Fernrohres entsteht. Die zweite, mehr ökonomische Methode besteht darin, daß man ein Prismensystem **à vision directe** von großer zerstreuender Kraft in den Weg der Lichtstrahlen bringt ehe sie den Brennpunkt erreichen, und zwar in passender Distanz von dem Spalte des gewöhnlichen Spectroskops."

„Mittels dieser beiden Methoden erhält man im Felde des Teleskops ein aus verschiedenen gefärbten Nüancen gebildetes Sonnenbild mit den gewöhnlichen Fraunhofer'schen Linien und zu gleicher Zeit sieht man die Flecke und den Sonnenrand sehr scharf, sodaß man alles Detail ebenso gut, wie unter Anwendung eines farbigen Glases erkennen kann. Wenn man den Rand der Sonne in die Nähe der Linie C bringt, so erblickt man die Chromosphäre und die Protuberanzen. Letztere zeichnen sich als glänzende Linien ab, die mehr oder weniger vom Sonnenrande entfernt sind, je nach der Höhe der Protuberanzen selbst. Man sieht sie also wie in der ursprünglichen Methode von Janssen. Indessen kann man genau ihre Höhe erkennen und messen durch den Abstand vom Sonnenrande, in welchem die Linie C glänzend wird. Wenn man die wirkliche Form sehen will, so kann man den Spalt erweitern, allein dann verliert man an Schärfe der Bilder der Flecke."

„Bei schmalem Spalte kann man mit großer Präcision nicht allein die Höhe, sondern auch die Stellung der Protuberanzen in Beziehung auf die Flecke und Fackeln erkennen, und zwar mit unvergleichlich größerer Sicherheit als nach dem gewöhnlichen Verfahren. Wenn in den Flecken Wasserstoffgarben auftreten, so sieht man die Linie C sich umkehren, oder wenigstens verschmälern, während die Calcium- und Sodiumlinien sich sichtlich verbreitern, sodaß nicht der geringste Zweifel über die wahre Position der Wasserstofferuptionen stattfinden kann."

„Da diese neue Methode keine großen Unkosten verlangt, so hoffe ich, daß die Astronomen Gebrauch davon machen werden, um mehrere Probleme, welche sich auf die Wasserstofferuptionen und Protuberanzen beziehen, zu lösen. Das Prisma freilich muß von großer Vollkommenheit sein."

H. Mohn, über Gewitter und Stürme in Norwegen. Die meisten Gewitter in Norwegen werden beobachtet, wenn ein barometrisches Minimum über oder in der Nähe des Landes hinüberzieht. Sie kommen am meisten mit südlichen Winden, ziehen über größere oder kürzere Strecken, gewöhnlich in der Richtung S.-N. oder S.W.-N.O., entsprechend dem beobachteten Zug der Gewitterwolken.

Die südlichen Winde gehören der Ostseite eines um das Barometerminimum kreisenden Wirbels. Für die aufsteigende Bewegung dieser Winde hat Alexander Buchan den Beweis geliefert. Was die westliche Seite des Wirbels betrifft, so kommen die Winde da von höheren Breiten, sind daher kalt und dampfarm, und können nimmer so große Condensationen veranlassen, wie die warmen und feuchten Winde der Ostseite. Auf der Ostseite geschieht also die stetige Condensation, die die Luftverdünnung unterhält. Das Centrum der barometrischen Depression muß sich daher immer nach Osten ziehen, oder genauer nach der Seite, wo die Condensation am stärksten ist. Hierin haben wir, wie es mir scheint, vielleicht die wesentlichste Ursache der Bewegung der Depressionscentra gegen Osten.

Die Erscheinung, daß die meisten Gewitter mit den südlichen Winden auf der Vorderseite der Wirbel auftreten, ist in Uebereinstimmung mit den Erscheinungen der Temperatur, des Dunstdruckes und der Niederschläge. Die Analogie mit der Region der Calmen ist offenbar.

Wenn ein Wirbel, von Westen herkommend, Norwegen trifft, sind die Hindernisse, denen die Winde begegnen, sehr verschieden. Im östlichen Theile des Landes, wo die Küsten niedrig sind, kann die Luft allmälig hinaufsteigen. An der Westküste dagegen, wo die Berge gleich vom Meere schroff emporsteigen, werden die Winde plötzlich hinaufgedrängt und so ein starker aufsteigender Luftstrom erzeugt. Daher finden wir weit mehr Gewitter an der Westküste, als im Innern des Landes. Die Wintergewitter sind überhaupt selten, kommen aber im Innern fast gar nicht vor, auch nicht in den arctischen Gegenden. Sie brechen nur während heftiger Stürme aus, und auf der Westküste, wo der Felsenbau die Kraft der Winde in aufsteigender Richtung unterstützt.

Die electrischen Erscheinungen bei dem Ausbruch der Vulcane weisen direct auf den aufsteigenden Dampfstrom hin.

Sind die aufsteigenden warmen und dampfreichen Luftströme nothwendig für die Erzeugung der Gewitter, so kann man auch begreifen, warum ein und dasselbe Gewitter während seiner Bewegung über das Land so verschiedene Intensität und Wirkungen haben kann, je nachdem die aufsteigenden Ströme, die sich während der Bewegung der Barometerdepression immer mit neuer Luft erneuern, über Gegenden von der einen oder der anderen Beschaffenheit gezogen sind.

Ueber einen Wirbelsturm im indischen Ocean berichtet Hr. Prof. Osnaghi in Nr. 16 d. J. d. Wiener Ztschr. f. Meteorologie das Folgende: Der die Linie Triest-Bombay befahrende Lloyd-Dampfer „Apis“ hatte auf seiner letzten Rückfahrt von Bombay nach Triest am 5., 6., 7. und 8. Mai einen ungemein heftigen Cyclon in den Gewässern des arabischen Meeres in der Nähe der Küste Mahra-Ghara zu bestehen, aus dem er zwar übel zugerichtet, jedoch ohne bedeutenden Schaden entkam. Zur Zeit des Sturmes wurden von einem der Schiffsoffiziere Beobachtungen über die Aenderungen des Luftdruckes und der Windrichtung angestellt, welche Beobachtungen mir durch die freundliche Zuvorkommenheit der k. k. Seebehörde zur Einsicht mitgetheilt wurden.

Hinsichtlich der meteorologischen Verhältnisse entnehmen wir dem am Bord des Dampfers geführten Journal folgende Daten:

2. Mai, Bombay, 6 Uhr Abends Windrichtung S.S.W., Stärke 2 (der zehntheiligen Scala). Abends 6 Uhr wurden die Anker gelichtet, der Himmel war größtentheils bewölkt, das Meer leicht bewegt aus S.W.; der Wind frischt während der Nacht auf.

3. Mai, n. Breite 18° 48′, ö. Länge v. Greenwich 70° 11′, Wind S.S.W. 4, Tags über ziemlich stark, Himmel größten-

theils bewölkt mit Regen und Gewitterschauern aus S.S.W., das Meer stürmischer bewegt, Wolkenzug sehr schnell von S. nach N.

4. Mai, B. 18° 4′, L. 66° 20′: Wind 6ʰ Morgens S.4, 10ʰ Morgens S.S.O.4. Der Wind dreht sich gegen O. Himmel fast ganz bewölkt, Gewitter und Sturm drohend, Regen und Gewitterschauer aus S. Das Meer ist heftig bewegt aus S.

5. Mai, B. 17° 48′, L. 62° 29′: Wind 5ʰ Ab. S.O.6, 12ʰ Nachts O.S.O.7, 8ʰ Morgens O.S.O.8, 12ʰ Mittags O.9, Nachmittags ist der Himmel ganz mit bleigrauen Wolken bedeckt, der Wind sehr stark, die See stürmisch bewegt von der Windseite her; einige Wolken sieht man mit rasender Schnelligkeit Süd-Nord ziehen. So bleibt der Zustand die Nacht über und am Morgen des 6.

6. Mai, B. 16° 26′, L. 58° 33′; gegen 1ʰ Nachmittag änderten die Wolken ihre Farbe in ein fahles Roth, ohne daß einzelne zu unterscheiden gewesen wären. Der Zeiger des Aneroides fing an unruhig hin und her zu spielen und schlug circa 2 Millimeter rechts und links aus; der Wind führte seine Drehung rasch gegen den IV. Quadraten hin aus; Wellen thürmten sich von allen Seiten her auf.

Gegen 6 Uhr Abends erreichte der Sturm das Maximum der Heftigkeit und hielt darin bis 5½ʰ Morgens an.

Während der Nacht war weder vom Horizont noch vom Himmel etwas zu sehen, da das Schiff beständig von zerstäubtem Wasser (Fumarea) eingehüllt war.

7. Mai, B. 16° 26′, L. 58° 33′: der Sturm dauert aus S.S.W. (7.) fort, der Himmel fängt an sich hie und da aufzuheitern, jedoch setzt der Aneroidzeiger seine Schwankungen fort.

8. Mai, B. 15° 45′, L. 58° 59′: der Sturm hält aus S.W. (6) an; Himmel nur hie und da bewölkt, das Aneroid hat sich beruhigt.

9. Mai, B. 15° 20′, L. 58° 56′, Wind (S.W.5) um 12 Uhr Mittags, das Wetter wird wieder schön.

Die Beobachtungen des Luftdruckes wurden an einem Aneroide angestellt, welches Pariser Zolle und Linien gab.

Ich habe die Angaben desselben in Millimeter verwandelt. Der Stand derselben in Bombay am 2. Mai war 766.9. am 6. Mai Mittags, dem Tage des stärksten Sturmes ergab sich eine Depression von 29.50 Millimetern (von 755.79 auf 726.29) in 15 Stunden. Unmittelbar nach dem barometrischen Minimum (3 Uhr Nachts) trat ein starkes Steigen des Barometerstandes ein, so daß die Aenderung in der Stunde 3 — 4 Uhr Morgens 4.60ᵐᵐ betrug. Auffallend erscheint das Stationärbleiben des Luftdruckes vom 4. bis 6. Mai, da schon früher eine bedeutende Tendenz zum Fallen sich bemerklich macht.

Da nun der Sturm am 5. Mai Abends aus S.O. einsetzte, so befand sich der Theorie gemäß der Dampfer „Apis“ auf der nordöstlichen Seite des Wirbels, sein Curs führte ihn jedoch in der Richtung W.S.W. weiter und so mußte er sich immer mehr dem heranrückenden Centrum des Wirbels nähern. Wir sehen Tags darauf um 4½ Uhr Abends den Sturm aus Nord wüthen, das Schiff war also westlich vom Centrum, welches bei seinem westlichen Fortschreiten mehr hinter dem Schiffe vorbei gegangen sein mußte. Der englische Dampfer „Collingwood“ scheint bei demselben Sturme verloren gegangen zu sein.

Ein versteinerter Wald in Californien. Etwa 10 Engl. Meilen südlich vom Gipfel des alten Vulkans St. Helena in der Californischen Grafschaft Napa, 5 Engl. Meilen südwestlich von den heißen Quellen von Calistoga, fand im Juli 1870 ein Mr. Charles Denison aus San Francisco auf einem circa 2000 Fuß hohen Bergrücken des Küstengebirges mehrere versteinerte Baumstämme. Als Prof. O. C. Marsh auf einer geologischen Reise durch den Westen im Oktober desselben Jahres jene Gegenden besuchte, wurde er von Denison an den Fundort geführt und erkannte alsbald, daß dort ein ausgedehnter Wald mächtiger, zum Genus Sequoia gehörender, also den noch jetzt

lebenden Californischen Riesenbäumen verwandter Coniferen unter vulkanischem Tuff begraben liegt.

Die Stelle wurde erst vor Kurzem durch einen Waldbrand zugänglich und auf Meilen weit findet man nun die verkieselten Baumstämme aus dem Tuff auswitternd zu Tage liegen. Der bloßgelegte Theil eines Stammes maß 63 Fuß in der Länge und an dem oberen Ende über 7 Fuß im Durchmesser. Bei anderen ließ sich erkennen, daß der Durchmesser nicht weniger als 12 Fuß betragen haben konnte.

Sämmtliche Bäume liegen darnieder, meist in der Richtung von Nord nach Süd; manche haben noch Theile von Wurzeln und Zweigen, auch die Rinde ist hie und da erhalten. Wahrscheinlich ist dieser Wald bei einem Ausbruch des St. Helena begraben worden.

Kohlenflötze von unerschöpflichem Reichthum, wie man annimmt, sind neuerlich auf der Landenge von Panama entdeckt worden. Diese Thatsache ist für den Welthandel von unschätzbarer Wichtigkeit und hat unzweifelhaft die größte Tragweite, um so mehr, als ganz unerwartet diese Reichthümer aufgefunden wurden. Humboldt und viele andere Naturforscher und Geographen hatten angenommen, daß Steinkohle von einigermaßen brauchbarer Qualiät nicht in vulkanischen Gegenden gefunden werden könne. Die Gruben liegen bei Uvero, Joboncillio und Esterial zwischen Aspinwall und Panama am Rio Indio, durch welchen eine Wasserstraße nach dem atlantischen Ocean gegeben ist. Die überseeischen Dampfer haben also nicht mehr nöthig, englische Kohlen auf ihren Stationen in dem Golf von Mexico und dem caribischen Meere aufzuhäufen, ja man erwartet in Amerika, daß der kaum begonnene Handel Europa's über Suez nach China diesen Weg verlassen werde, weil dafür die Kohlen nach Aden und anderen Stationen auch von England aus gebracht werden müssen. B.

Die Diatomeen. Ueber diese merkwürdigen Organismen hielt Hr. Dr. Eulenstein in der „Isis" zu Dresden einen eingehenden Vortrag, dem das Folgende entnommen ist. (Sitzb. d. Isis 1870 S. 35 u. ff.). Die Diatomeen werden gewöhnlich einzellige kieselschalige Algen genannt. Wenn man aber die complexe Organisation derselben betrachtet, ihre thierartigen Bewegungen und ihre Berührungspunkte mit gewissen Thierfamilien, namentlich mit den Polycystinen, so erscheint genannte Definition mangelhaft und einseitig. Die Diatomeen lassen sich schlechtweg nicht unter den Begriff einer anderen bestehenden Thier- oder Pflanzenfamilie subsumiren. Sie zeigen eben eine solche Vereinigung pflanzlicher und thierischer Elemente, wie sie den nicht überraschen, der von dem gemeinsamen Ursprung der sogenannten beiden organischen Reiche überzeugt ist. Haeckel rechnet deshalb die Diatomeen mit anderen nicht ganz zusammengehörigen niederen Organismen zu einem dritten oder Zwischenreich, was aber die classificatorischen Schwierigkeiten nicht beseitigt.

Diatomeen finden sich in allen süßen und salzigen Gewässern der Erde. Dieselben sind alle mikroskopisch, insofern ihre Structur nur mit Hülfe des Mikroskops zu erkennen; die Riesen der Familie, welche sich im Meere finden, sind Scheiben bis zu 1 Mm. Durchmesser*), während die kleinsten Arten noch nicht 1/200 Mm. Durchmesser oder Länge haben. Wo dieselben in großer Menge unvermischt vorkommen, erscheinen sie als braungefärbte Schichte auf Schlamm, auf Steinen, an Wasserpflanzen, auf dem Sande an der Meeresküste u. s. w.

Eine ausgebildete Diatomee besteht aus einem cylindrischen oder prismatischen Protoplasma- oder Sarcodekörper mit Zellkern, welcher in seinem Innern braungefärbtes Endochrom und Oel, an seiner Oberfläche einen Kieselpanzer erzeugt. Der Zellkern durchzieht oft netzartig den Sarcodekörper und zeigt Körnchenströmung.

*) Coscinodiscus regius Wall. — Arachnoidiscus Ehrenbergii Bail. kommt in Exemplaren bis 3/4 Mm. Durchmesser vor.

Das Endochrom ist meist in Form flacher Platten oder linsenförmiger Körperchen abgelagert und zeigt wie die Oeltropfen eine bestimmte Anordnung bei den verschiedenen Arten. Der Kieselpanzer besteht aus zwei meist symmetrischen Schalen, deren umgebogene Ränder übereinander greifen — ein Schächtelchen aus zwei gleichen Theilen, mit mannigfacher Form der Böden darstellend, welche letzteren rund, drei- bis siebeneckig, oval, elliptisch, linienförmig u. s. f. sein können und mit zierlichen Sculpturen bedeckt sind. Diese entsprechen verdünnten, oft blasig aufgetriebenen Stellen des Kieselpanzers, der außerdem bei vielen Gattungen nach außen vorspringende Kanten, Kiele, Flügel, nach innen ein oft trennbares Rippengerüst zeigt. Beim Wachsthum des Sarcodekörpers schiebt sich das Schächtelchen auseinander, wobei sich an den Rändern der Schalen Ringe ansetzen, die, ebenfalls übereinander greifend, verhindern, daß beim Auseinanderrücken der Schalen eine Lücke entsteht; solcher Ringe sind es entweder nur zwei oder mehrere, in welchem letzteren Falle das ursprüngliche Büchschen zu einem langen Cylinder werden kann. Meist aber nehmen die Ringe nur so lange zu, bis sie der Breite der beiden umgebogenen Ränder der Schalen gleich sind.*)

Die Aufnahme der im Wasser gelösten Nährstoffe, wie die stattfindende Ausscheidung von Sauerstoffgas findet wahrscheinlich durch Poren in den Schalen statt, welche als Oeffnungen mikroskopisch nicht zu erkennen sind. Außerdem finden sich deutliche Oeffnungen entweder als Spalten in der Längsachse der Schale oder als punktförmige Löcher in der Peripherie derselben, wonach man die Diatomeen in zwei natürliche Abtheilungen bringen kann. Diese Oeffnungen deuten die Verwandtschaft mit den ebenfalls kieselgepanzerten Polycystinen an und wie bei diesen treten bei den Diatomeen aus den Oeffnungen Theile des Sarcodekörpers heraus und fungiren als Bewegungsorgane — bei den Polycystinen allerdings auch als Greiforgane. Bei den Diatomeen ist dieser Bewegungsapparat so zart, daß er direct nicht wahrzunehmen ist, man sieht aber bei guten Vergrößerungen wie längs des centralen Spaltes und der peripherischen Oeffnungen fremde Körper festhaften und in Bewegung gerathen, was nur von einer zarten klebrigen und in Bewegung befindlichen Membran, die an jenen Stellen hervortritt, herrühren kann.

Die Vermehrung der Diatomeen geschieht durch Theilung. Dieselbe vollzieht sich, indem in der Mitte der Zelle, parallel mit den Schalen, zwei neue Schalen sich entwickeln, die sich an die älteren anlegen und mit diesen zwei, je aus einer neuen und einer alten Hälfte bestehende Zellen bilden, die entweder unter Persistenz des Ringes der ursprünglichen Zelle im Zusammenhange bleiben oder sich sofort trennen. Im ersteren Falle entstehen durch die Wiederholung des Theilungsprocesses band- oder fadenförmige Zellreihen, an deren Enden die beiden ursprünglichen Schalen sich befinden; im letzteren Falle entstehen freie bewegliche Individuen, was jedoch keinen wesentlichen physiologischen Unterschied begründet und auch systematisch von untergeordneter Bedeutung ist, da fast in allen Gattungen Beispiele der vollständigen und der unvollständigen Theilung bei sonst nahe verwandten Arten vorkommen. Andere Modificationen bei der Theilung sind die Bildung von Schleimstielen und Röhren, mittelst derer und in welchen die Zellen im mechanischen Zusammenhang bleiben.

Die Fortpflanzung ist bei den Diatomeen in vieles Dunkel gehüllt und leider hat die neuere Zeit den Beobachtungen der englischen Forscher Thwaites, Ralfs, Smith und Carter wenig Neues hinzufügen können. Bei dem selten zur Beobachtung gelangenden Act der Copulation (den Itzigsohn, gewiß fälschlich, als Häutung auffaßt) legen sich zwei vorher getrennte Diatomeenzellen an einander und lassen nach Oeffnung der

*) Obige Verhältnisse wurden auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte im Jahre 1867 zu Frankfurt a. M. vom Vortragenden ausführlich erklärt und an Modellen erläutert. In dem von demselben bearbeiteten Werke über die Diatomeen werden die anatomischen Verhältnisse der einzelnen Gattungen im Detail dargestellt werden.

Schalen ihren Inhalt zu einer oder zwei Kugeln zusammenfließen, die nach und nach die Form der copulirenden, nun entleerten Zellen annehmen, aber doppelt so groß sind als jene. Leider weiß man aber nicht, ob diese großen sogenannten Sporangialzellen eine Brut junger Diatomeen erzeugen oder nur wieder durch Theilung sich vermehren, da nur letzteres nachgewiesen ist. Der Vorgang wäre dann als ein Act aufzufassen, welcher der zunehmenden Verkleinerung der Zellen, einer Folge der Ineinanderschachtelung der Schalen, von Zeit zu Zeit steuerte und die normale Größe der Art aufrecht erhielte. Immerhin ist die Sache in Dunkel gehüllt und namentlich die Seltenheit der Erscheinung schwer in Einklang zu bringen mit einem wichtigen entwickelungsgeschichtlichen Proceß.

Die **Diatomeen** gehören zu den in Raum und Zeit verbreitetsten Organismen. Im Meere häufen sich ihre Schalen so sehr an, daß dieselben oft einen wesentlichen Bestandtheil des Niederschlags bilden. Begreiflicherweise sind dieselben auch im tertiären Meeresboden nachzuweisen, ja derselbe ist namentlich an den Küsten des Mittelmeeres und durch den ganzen nordamerikanischen Continent fast aus **Diatomeen** gebildet, deren mannigfache und zierliche Formen diese Schichten dem Mikroskopiker werth machen und durch ihre vollständig unversehrte Erhaltung ein vortreffliches Material zur Vergleichung mit den übrigens meist fast identischen lebenden Formen darbieten. Auch in den stehenden und fließenden Süßwässern finden sich zahlreiche, wenn auch weniger prächtige Arten. In den Mooren Britanniens, Scandinaviens, Finnlands und Nordamerikas liegen unter dem Torfe meist mehrere Fuß mächtige Lager reiner **Diatomeen**. Aehnliche Lager finden sich in der Lüneburger Haide, unter den Straßen und Häusern Berlins sowie in Italien, Persien, Australien u. s. w. Eigentlich fossile Süßwasserdiatomeenlager giebt es in Böhmen und namenlich in Californien, wo sie z. B. am Oregon eine Mächtigkeit von 300′ erreichen.

Die Bedeutung der **Diatomeen** im Naturhaushalt ist schon hieran zu erkennen. In der That sind sie es, die im Meere vorzugsweise die Ueberführung der unorganischen Bestandtheile des Wassers in Nährstoffe für die Thierwelt vermitteln und so einen Ausgangspunkt für das Leben des Meeres bilden. Die unermeßlichen Heerschaaren der **Salpen**, **Noctilucen** und anderer pelagischer Thiere leben fast ausschließlich von **Diatomeen**. Im süßen Wasser, besonders in sumpfigen und moorigen Gegenden, dürfte die Sauerstoff erzeugende Kraft der **Diatomeen** namentlich zur Reinerhaltung des Wassers und mithin der umgebenden Atmosphäre beitragen.

Was den Düngewerth der Kieselschalen derselben, der da, wo sie im Guano (Seevögelexcrementen) und im Schlamm der Teiche und Flüsse vorkommen, in Betracht gezogen und gerühmt worden ist, betrifft, so beweist ihre unversehrte Erhaltung auch in stets feuchter Erde, z. B. in den Reisfeldern Georgiens und Südcarolinas, wo sie in Menge vorhanden sind, daß sie nicht in die lösliche Form übergehen, also auch nicht von Pflanzen aufgenommen werden können. Zu Poliermitteln eignen sich namentlich diejenigen Diatomeenlager, welche nur eine einzige möglichst kleine Art enthalten, wie der Polierschiefer von Bilin. Dieser besteht fast ausschließlich aus den Zellen von **Melosira distans**, von denen 8000 Mill. erst einen Cubikzoll bilden.

Die Beimischung von Diatomeenschalen zum Brode, als sogenanntes Bergmehl, wie es in Skandinavien und Finnland zu Zeiten der Noth geschieht, kann nichts bewirken, als eine trügerische Volumvermehrung der traurigen Speise. Das Vorkommen von Diatomeen in den auf Java und im Feuerland als Speise benutzten Erden ist, wie ich mich überzeugt habe, durchaus nicht constant und kann somit keine wesentliche Eigenschaft jener Erdarten bedingen, wie von Einigen angegeben wird.

Geistige Fähigkeiten der Thiere.

Es ist schon so viel über den Instinct der Thiere und über die Thierseele geschrieben worden, man hat so viele Beispiele dafür

beigebracht, daß nicht Gewohnheit allein, das vererbte Herkommen die Handlungsweise der Thiere bestimmt, sondern oftmals auch reifliche Ueberlegung unverkennbar ist. So zahlreich die Belege hierfür auch sein mögen, man kann deren nicht genug sammeln, und jedes Beispiel für sich hat auch sein besonderes Interesse, denn jedes hat auch den Stempel der Originalität aufgedrückt.

Wenn auch unter den Säugethieren die meiste Klugheit und die zweckmäßigste Verwendung und Ausnutzung der Lebenserfahrungen gefunden wird, so sind doch auch unter den Vögeln nicht wenige, welchen geistige Fähigkeiten in höherem Maße zugesprochen werden müssen. Der Rabe wurde allezeit als kluges Thier geschätzt; einen neuen Beleg hierfür bringt der Telegrapheninspector Chauderay im **Bull. Soc. Vaudoise Vol. X S. 455**, der auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Kurze Zeit nach der Eröffnung der Eisenbahnstrecke Lausanne-Coppet im April 1858 gruppirten sich die Reisenden, welche an der Station Allaman den Zug erwarteten, häufig um einen Raben, welcher von einem Unterbeamten aufgezogen worden war. Man hatte ihn ganz jung aus dem Nest genommen und war er vollständig gezähmt; unter allerlei Künste, die er gelernt, gehörte auch die, Geldstücke zu verschlingen, über welche er mit wahrem Heißhunger herfiel. Auf diese Kunst war er nicht etwa selbst verfallen, sie war ihm mit guter Absicht beigebracht worden, denn sie brachte dem Besitzer des Raben einen kleinen Vortheil, wie man gleich sehen wird.

Im Augenblick, wo die Fahrkarten ausgegeben wurden, hielt sich der Rabe in einer Ecke der Vorhalle unbeweglich und beobachtete mit gespannter Aufmerksamkeit jeden Einzelnen, der zum Schalter trat. Entschlüpfte nun einem derselben ein Stückchen Geld, so stürzte sich der Rabe rasch darauf, verschluckte es und kehrte ruhig in seine Ecke zurück, um auf neue Beute zu warten. Der Reisende lachte dann gewöhnlich und erstaunte über das kluge Thier, jedenfalls aber konnte er das Geld nicht zurück verlangen. Als der sonderbare Appetit des Vogels bekannter wurde, so gehörte es zur Unterhaltung der wartenden Reisenden, dem Vogel allerlei Münzen zuzuwerfen, über deren sonderbares Verschwinden sie dann sich amüsirten. Der Herr des Vogels aber war nicht weniger klug als dieser selbst. Der Rabe „mit den goldenen Eiern" durfte nicht nach Belieben hin und her laufen, sondern er wurde eingesperrt, damit aus dem Guano Kupfer-, Nickel- und selbst Silbermünzen wieder gewonnen werden könnten; diese selbst machten den Vogel keinerlei körperliche Beschwerde.

„So erwarteten wir eines Sonntags auch den Zug und mehrere Personen hatten sich wie gewöhnlich um den Vogel gruppirt. Diesmal gab ihm Herr B., ein Pharmaceut aus Monges, ein silbernes Fünffrankstück. Der Rabe machte einige vergebliche Versuche, dasselbe hinunter zu schlucken, dann überlegte er einen Augenblick, begann dann am Boden zu kratzen und ein kleines Loch zu machen, in welches er das Geldstück verbarg und mit Erde wieder zudeckte. Nun rückte er einige Schritte zur Seite und wartete wieder. Als nach einigen Minuten der Zug einfuhr, bückte sich Hr. B. um das Geld wieder aufzuheben, in demselben Augenblick aber stürzte sich der Rabe auf ihn und stieß ihm mit dem Schnabel eine große Wunde in die Hand."

Derselbe Rabe setzte sich auch oft, wenn die Züge kamen, auf das Vordach des Stationshauses. Eines Tags flog er von da auf einen Waggon für Reisende und wurde da vom abgehenden Zug überrascht; durch den heftigen Luftzug war der Vogel am Wegfliegen gehindert und nun duckte er sich hinter den Deckel einer Lampe, welcher über die Wagendecke hervorstand. Die Eisenbahnbediensteten, welche den Vogel in dieser Art abreisen sahen, lachten über sein Schicksal, erstaunten aber, als er auf dieselbe Weise gegen den Zugwind geschützt mit dem nächsten Zug wieder zurückkehrte. Er war nämlich, wie sich herausstellte, bis Monges mitgefahren, wo ein Kreuzungszug bereit stand; nun wechselte der Rabe seinen Platz und flog auf einen anderen Waggon, mit dem er nach Allaman zurückkehrte. Diese

gelungene Reise schien ihm Lust gemacht zu haben, seine Ausflüge auszudehnen und so fuhr er nicht selten als blinder Passagier auch nach anderen Stationen und war überall dem Bahnpersonal bekannt. Da er nicht immer einen Kreuzungszug fand, so wartete er auf dem Bahnhof auf den Abgang des Zuges nach Allaman. Später starb das kluge Thier in Folge einer Verwundung, welche es durch ein Wagenrad erlitten hatte.

Chauderay erzählt dann noch, daß, als er sich eines Tages zu Corcelles bei Payerne bei Verwandten aufgehalten, er zwei Raben sah, die in großer Höhe flogen und auf einmal ihre Richtung auf das Haus zu nahmen. Sie flogen durch das Fenster in die Küche, wo verschiedene Leute waren. Erstaunt über eine solche Zutraulichkeit fragte der Erzähler nach der Ursache derselben und hörte nun, daß im Jahre vorher ein Knabe aus dem Hause einen jungen Raben aufgezogen und den Winter hindurch gefüttert habe. Im Frühjahr aber sei er entflogen; die beschnittenen Flügelfedern waren unterdeß wieder nachgewachsen. Nach einer Abwesenheit von etwa einem Monat aber kehrte der Rabe zum Hause zurück; aber er war nicht allein, denn er hatte eine Lebensgenossin gefunden, die er nun auch einführte, zuerst im Garten, dann auch im Hause und sehr bald behagte es ihr da so gut, als wenn sie auch daselbst aufgezogen worden wäre. Sie bauten zusammen ihr Nest auf einem Nußbaum nahe bei dem Hause und setzten lange Zeit hindurch ihre täglichen Besuche in demselben fort.

Venusdurchgang 1874. Die deutsche Commission für die Vorberathung der Beobachtung des Venusdurchganges von 1874 hat jetzt dem Bundesrath über die Aufstellung eines genauen Kostenanschlags Bericht erstattet. Die der Commission aufgegebenen Vorarbeiten haben durch den Krieg eine fast völlige Unterbrechung erfahren, so daß darüber nicht umfassend Bericht erstattet werden konnte; indessen hat man, um das ganze Verfahren nicht unfruchtbar zu machen, die bis jetzt gesammelten Erfahrungen für den Bericht zusammengestellt. Man hat dabei in Gemeinschaft mit den russischen Beobachtern operirt, welche wie die diesseitigen die heliometrische Methode vorziehen, und demzufolge drei Heliometerstationen im nordöstlichen Asien besetzen werden. Demnach schlägt die Commission vor, deutscherseits drei Stationen der südlichen Halbkugel mit Heliometern zu besetzen, und zwar hierzu die Kerguelen- und Aucklandinseln sowie Mauritius zu wählen und nur eine Station in China oder Japan beizubehalten. Die photographische und spektroskopische Methode sollen jedoch in Verbindung mit den heliometrischen Stationen gleichfalls zur Anwendung kommen. Der Kostenanschlag ist ohne Rücksicht auf die so sehr wünschenswerthe Theilnahme der Marine gemacht. Für die Expedition nach dem östlichen Asien wird jedoch eine Unterstützung der Marine als wünschenswerth, für die beiden Stationen in der Südsee als unerläßlich empfohlen. Die Kosten, welche nach und nach in den Jahren 1872—1875 zur Verausgabung kommen, sollen in jedem Jahre bewilligt werden und zunächst für 1872 15,972 Thlr. betragen.

Vermischte Nachrichten.

Tief-See-Sondirungen. Die für die Wissenschaft so außerordentlich wichtigen Ergebnisse, welche die Tief-See-Untersuchungen in den letzteren Jahren zu Tage gefördert haben, regen immer mehr zur weiteren Ausbeutung dieses neuen Feldes wissenschaftlicher Thätigkeit an. In einem Vortrage, welchen Hr. Dr. Carpenter jüngst in der Royal Institution in London hielt, sprach derselbe (Nature Nr. 84, vom 8. Juni l. J.) die Hoffnung aus, die Freigebigkeit der Regierung, welche die Britischen Naturforscher in Stand setzte, die leitende Stellung bei diesen Untersuchungen einzunehmen, werde es ihnen auch ermöglichen, diese

Stellung weiterhin zu behaupten. Er erinnerte an den letztlich von Al. Agassiz gemachten Vorschlag, die englische Admiralität möge sich mit den Marine-Behörden der vereinigten Staaten ins Einvernehmen setzen, um eine vollständige Untersuchung sowohl in physikalischer, wie in biologischer Beziehung des ganzen nordatlantischen Oceanes zwischen den beiden Ländergebieten durchzuführen. Inzwischen rüste die Regierung der Vereinigten Staaten eine Expedition, für welche ein eigener Dampfer gebaut wird, zur vollständigen Untersuchung des Seegrundes und zwar insbesondere des Bettes des Golfstromes an der Ostküste von Amerika, dann weiter der Magellan-Straße und eines Theiles des stillen Oceans aus, die gegen Ende August unternommen werden soll und auf etwa 10 Monate veranschlagt ist. Die Leitung des ganzen Unternehmens soll Herrn Prof. Agassiz und Herrn Grafen Pourtalès anvertraut werden. Eine zweite analoge Expedition zu Untersuchungen des Seegrundes im nördlichen Theile des stillen Oceanes werde vorbereitet. — Die deutsche Regierung sei im Begriff, eine gleiche Expedition zur Untersuchung der Tiefen des atlantischen Oceanes westlich von Portugal ins Werk zu setzen, und die schwedische Regierung habe zwei für Tief-See-Untersuchungen besonders ausgerüstete Schiffe nach der Baffins-Bay entsendet.

Copernicus-Feier. Am 19. Febr. 1873 wird der vierhundertjährige Geburtstag des berühmten Astronomen Nikolaus Copernicus gefeiert werden. Obwohl bis dahin noch lange Zeit ist, so beschäftigt diese Feier schon heute die Einwohnerschaft von Thorn, dem Geburtsorte des Gelehrten, namentlich aber die „Gesellschaft der Freunde der Wissenschaft zu Posen, welche zum besagten Jubelfeste die Herausgabe einer genauen Lebensbeschreibung des Verewigten, ferner die Veröffentlichung eines monumentalen Albums, die Prägung einer Erinnerungs-Medaille und eine kirchliche Feier in Thorn in's Auge gefaßt hat. Die mit 500 Thlr. zu prämiirende Biographie ist bis zum 1. Januar 1872 einzureichen und soll, wissenschaftlich geschrieben, nur auf authentische Documente basirt sein, wie sie die vielfach bestrittene Zugehörigkeit von Copernicus zur polnischen Nation urkundlich darlegen und erweisen soll.

Amerikanische Städte. Dem Census gemäß sind in den Ver. Staaten 134 Städte mit Bevölkerungen von 10,000 und mehr. Darunter sind sieben mit mehr als 250,000, sieben mit mehr als 100,000 und weniger als 250,000. Elf Städte haben von 50,000 bis 100,000, sieben von 40,000 bis 50,000, zwölf von 30,000 bis 40,000, zweiundzwanzig von 20,000 zu 30,000, und sechzig von 10,000 zu 20,000. Von den 134 Städten hat der Staat New-York 18; die Neu-England-Staaten haben 25; Boston ist die fünfte Stadt auf der Liste und Washington die zwölfte. New-York und die Neu-England-Staaten zusammengenommen haben beinahe ein Drittel aller der in der Liste aufgeführten Städte. Einhundert und fünfundzwanzig Städte haben Bevölkerungen von mehr als 50,000.

Die revidirten Censustabellen lassen folgende Gesammtbevölkerung aller Staaten und aller organisirten Territorien ersehen: Weiße 33,481,680, Farbige 4,879,323, civilisirte Indianer 25,733, Japanesen 55, Chinesen 63,196. Zusammen 38,544,987.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris. Nach zweimonatlicher Unterbrechung hat die Akademie der Wissenschaften in Paris Montag den 5. Juni wieder ihre erste Sitzung unter dem Präsidium des Herrn Faye gehalten. Der Vorstehende eröffnete die Sitzung mit den Worten: Nach Paris zurückkehrend nach einer gezwungenen Abwesenheit und einer angstvollen Zeit von zwei Monaten schätze ich mich glücklich, das Institut unverletzt wiederzufinden mitten unter so vielen Ruinen und keinen von unsern Mitbrüdern zählen zu müssen unter die berühmten und unschuldigen Opfer dieses franzosenfeindlichen Aufstandes. Hr. Delaunay machte

in Bezug auf die Sternwarte in Paris die nachfolgenden Mittheilungen: „Die großen Instrumente der Sternwarte, welche zur Zeit der Belagerung der Stadt durch die preußische Armee auseinandergenommen waren, waren wiederum von neuem aufgerichtet und unsere Arbeiten jeglicher Art begannen wieder ihre Thätigkeiten zu entwickeln, als der unselige Aufstand ausbrach. Gegen meine Erwartung, daß dieser Aufstand solche erschreckliche Ausdehnung annehmen würde, ließ ich sämmtliche Instrumente der Sternwarte an ihren betreffenden Stellen stehen; bald aber mußten auf das Drängen der „Commune" der größte Theil der Astronomen die Sternwarte verlassen und sich nach der Provinz flüchten. Herr Marié-Davy nahm seinen Wohnsitz in dem Gebäude und wurde mir eine mächtige Stütze bei der Beschützung der vorzüglichsten Instrumente. Bis zum Dienstag, den 21. Mai wurden wir nicht beunruhigt, aber bei der Annäherung der Endkrisis wurde das Observatorium durch die Insurgenten eingenommen, welche dasselbe zum Mittelpunkt ihres Widerstandes machten, ohne daß es uns möglich wurde uns zu widersetzen. Diese massige Construction des erhabenen Gebäudes mit seinen hohen Terrassen bildete für dieselben eine wahre Festung; sie hielten sich daselbst längere Zeit, trotz des von den Truppen gegen sie gezielten und wohlgenährten Feuers. In der Nacht vom 23. zum 24. zogen sich die Insurgenten, die sich nicht länger halten konnten, zurück und legten beim Abzug im untern Stock Feuer an. Zeitig hiervon in Kenntniß gesetzt begaben wir uns an Ort und Stelle hin, um den Brand zu ersticken, jedoch waren die schönen geodätischen Instrumente bereits zerstört; bald darauf aber kamen die Insurgenten wieder zur Sternwarte zurück und waren wüthend darüber, daß wir ihre Absicht das Gebäude zu zerstören, verhindert hatten, und erklärten, daß sie von neuem in einer solchen Weise Feuer anlegen würden, daß es uns unmöglich sein würde dasselbe zu ersticken. Unter dieser Drohung harrten wir noch zwölf Stunden aus, bis daß die Sternwarte endlich befreit wurde, ohne daß die gedachte Brandlegung zur Ausführung kam. Außer dem Verluste der geodätischen Instrumente haben wir nur noch die Beschädigung des großen Aequatorials des Westthurmes, konstruirt von Eichens, zu beklagen. Dieses Aequatorial wurde von vielen Kugeln getroffen, aber glücklicher Weise nicht in den Haupttheilen, so daß es leicht wiederhergestellt werden kann. Das Aequatorial von Gambay ist von einer einzigen Kugel getroffen, welche das Fernrohr in Unordnung brachte. Sämmtliche Kuppeln der Sternwarte sind von Kugeln durchlöchert. Aber mitten unter allen diesen Verwüstungen bin ich glücklich sagen zu können, daß der Saal der Meridian-Instrumente völlig unberührt geblieben ist und daß weder unsere Bibliothek noch unsere Archive einen Schaden erlitten haben."

Die Orangenzucht in Australien wurde schon S. 307 erwähnt; nach einer Notiz im Brisbane Courier ist nun auch in Nordaustralien der Orangenbaum fast acclimatisirt und die Baumzüchter bemühen sich, die steigenden Nachfragen nach denselben zu befriedigen. Die Bäume versprechen für die bevorstehende Ernte einen außerordentlichen Segen und manche brechen unter demselben zusammen. Ein Pflanzer hat über sechs Acres Land mit Orangenbäumen bedeckt, und obgleich sie erst vor fünf Jahren gepflanzt worden sind, so stehen doch jetzt einige hunderte in voller Tracht; alle Varietäten sieht man da vertreten, von der riesigsten Frucht bis zur kleinsten. Diese Ernte allein kann das Bedürfniß von Brisbane an Orangen decken. Da die Ausfuhrhändler lebhafte Anstrengungen machen, neue Absatzgebiete zu gewinnen, so ist eine Ueberproduction nicht zu fürchten.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Der internationale geographische Congreß in Antwerpen und die Gründung einer allgemeinen geographischen Gesellschaft überhaupt.

„Vereine aller Orten, Vereine kreuz und quer," möchte man fast ausrufen, wenn man an die vielen Vereine und Gesellschaften denkt, die zur Pflege und Hegung von allerhand Bestrebungen und Richtungen in neuester Zeit beinahe wie die Pilze aus der Erde schießen. Daß hierbei auch die Geographie würde bedacht werden, durfte man von vornherein um so weniger bezweifeln, als diese Wissenschaft gegenwärtig einen Rang einnimmt, den sie noch vor wenigen Jahrzehnten nicht besaß, und als sie gegenwärtig eine Macht geworden ist, mit der absolut gerechnet werden muß. Unter solchen Umständen kann die Idee eines geographischen Congresses nicht überraschen, ja sie muß sogar als eine zeitgemäße betrachtet werden. In der That wurden die Einladungen, welche im Jahre 1870 von Seiten eines Comités, an dessen Spitze Herr van Put, Bürgermeister von Antwerpen, steht, an die Geographen und Freunde der geographischen Wissenschaft ergingen, allenthalben mit Freuden begrüßt, und mit Recht mochte sich Mancher von dem ersten geographischen Tage in Antwerpen große Dinge für den Fortschritt der Wissenschaft versprechen. Da kam der Krieg und schob natürlich Alles, was nicht direkt mit ihm zusammenhing, auf Seite. Die Deutschen hatten ihr engeres Vaterland zu vertheidigen, und mußten naturgemäß, so lange dies nothwendig war, die wissenschaftliche Durchforschung der übrigen Erdoberfläche auf sich beruhen lassen. Auch das kleine Belgien war gewaltig in Mitleidenschaft gezogen durch den Kampf der beiden großen Nachbarvölker; es handelte sich, je nach Ausfall des Krieges, darum, ob es von der Karte Europa's gestrichen würde oder nicht. Was Frankreich anbelangt, so war natürlich auch auf diesen Staat nicht mehr zu rechnen; überhaupt mußte auch vor dem Kriege Jedem, der mit den Verhältnissen einigermaßen vertraut war, klar sein, daß von Frankreich her für die Beförderung der geographischen Wissenschaft nur unbedeutend wenig zu erwarten stehe.

Der geographische Congreß fiel also im Jahre 1870 aus, dafür tagte er nun in dem gegenwärtigen Jahre vom 14. bis zum 22. August. Die Zahl der zusammengekommenen Geographen und Freunde der Erdkunde war keineswegs übermäßig groß, aber auch nicht klein, sie betrug etwa anderthalb hundert. Es hatten sich Leute aus fast allen Theilen der gebildeten Welt eingefunden, und darunter finden wir Namen, die, wenn sie auch meist nicht gerade unter denjenigen der berühmten Geographen rangiren, doch auf anderen Gebieten des Wissens einen guten Klang haben. Es seien nur genannt: Quatrefages, Ommaney, Khanikoff, Hochstetter, Becker, Kiepert, Negri 2c.

Die Eröffnung des Congresses fand durch den Vicepräsidenten Baron d'Hane-Steenhuyse statt. Die Mitglieder theilten sich nach allgemeinem Beschlusse in vier Sectionen, die sich jeden Tag von 9 bis 11 Uhr Vormittags versammelten, während darauf die allgemeine Zusammenkunft stattfand. Der eben in Antwerpen weilende Kaiser von Brasilien, der sich selbst lebhaft für die Geographie interessirt und u. a. Ehrenmitglied mehrerer geographischer Gesellschaften ist, beehrte den Congreß am 15. August mit einem halbstündigen Besuche.

Das Programm war mit Fragen und Wünschen gespickt. Vorträge folgten auf Vorträge, es wurde debattirt, berathen, auch hin und wieder beschlossen. Allein im Ganzen hat der geographische Congreß doch gezeigt, daß bisweilen die Schwäche des Fleisches dem guten Willen einen bösen Strich durch die Rechnung machen kann. Es zeigte sich bisweilen bei Einzelnen eine bedenkliche Unkenntniß oder, wenn man will, Vergeßlichkeit in Betreff gewisser geographischer Dinge, die man füglich als bekannt hätte voraussetzen dürfen. Die Geographie ist eine große, weit ausgedehnte Wissenschaft. Es giebt nur wenige, die wie Petermann sie beherrschen, nur wenige, die wie Oskar Peschel in den Geist dieser Wissenschaft eingedrungen sind. Gerade aber das weit ausgedehnte Terrain der Geographie, ob es ihr gleich eine große Zahl von Freunden verschafft, ist eine bedenkliche Klippe auf einem geographischen Congresse. Hier möchte nämlich Jeder, der irgend ein Fleckchen bearbeitet, das er allenfalls noch unter dem allgemeinen Dache der geographischen Wissenschaften unterbringen kann, selbstgefällig seine Weisheit anbringen. Die Menge der Specialitäten läßt aber schließlich die großen allgemeinen Gesichtspunkte ganz aus den Augen verlieren, sie erregt Unlust und Langeweile. Zuletzt fördern auch solche Auslassungen die Specialforschung nicht sonderlich, indem die Bilder wie in einem Kaleidoskop zu schnell und auf Nimmerwiedersehen wechseln. In Bezug auf Detailuntersuchungen ist dem gesprochenen Worte neben dem geschriebenen nur wenig Werth beizulegen. Der geographische Congreß hat so recht gezeigt, daß der löblichste Eifer für die Sache nichts ausrichtet gegenüber dem Wissen und der ruhigen Besonnenheit. Dem Impulse des Augenblicks gehorchend, haben sich eine Menge von Rednern über die heterogensten Dinge vernehmen lassen, aber eben deshalb auch nichts Nachhaltiges ausrichten können. Dazu kommt, daß der Congreß, dessen Pro-

gramm nicht von praktischen Fachleuten entworfen ist, für seine Beschlüsse nicht wohl eine doch nothwendige Competenz beanspruchen kann. Wenigstens hat derselbe in keiner Weise wissenschaftliche Autorität genug, um in Fragen, wie z. B. nach der Stellung der Geographie in der Schule, irgend eine Regierung zu bestimmen, auf die Beschlüsse des Congresses zu achten. Ueber diesen Gegenstand ist auf dem Antwerpener Congresse viel gesprochen und debattirt worden, und doch gehört er streng genommen gar nicht einmal vor das Forum eines solchen Congresses, wenigstens ist seine Berechtigung dort keine höhere, als die der Politik auf der Bierbank. Soll ein geographischer Congreß nicht in nutzlosen Schwätzereien aufgehen, so muß er sich an concrete Fragen innerhalb des Gebietes der eigenen Wissenschaft halten; die Stellung der Wissenschaft selbst in der Schule, die obendrein in den verschiedenen Ländern eine verschiedene ist, gehört nicht vor das Forum eines 8 Tage im Jahre tagenden internationalen Congresses. Die eingehenden Erörterungen über solche Fragen, bezüglich deren keine von Folgen begleitete Einigung zu erzielen ist, bekundet den Dilettantismus. Es erinnert das an die sonst ganz anerkennenswerthen Bestrebungen des freien deutschen Hochstiftes zu Frankfurt für eine neue Kalender-Revision. Reden wurden gehalten, Abhandlungen eingereicht, Denkschriften verfaßt u. s. w., aber die deutsche astronomische Gesellschaft, die, weil sie eine streng wissenschaftliche Gesellschaft ist, den letzten Entscheid behielt, wies die Sache ab, weil sie ihr nicht nothwendig erschien. Seitdem ist die Frage aus der Welt geschafft und Niemandem wird es, ohne sich lächerlich zu machen, einfallen, dieselbe nochmals auf die Kapelle zu bringen. Von einer solchen oder nur analogen, mit dem Mantel der Competenz umkleideten Stellung ist der geographische Congreß noch sehr weit entfernt, er wird sie auch in seiner dermaligen Verfassung niemals erreichen.

Ein deutliches Beispiel, wie weit die Mitglieder des geographischen Congresses in ihren Anschauungen über Specialitäten auseinandergingen, bot die Behandlung der Frage nach einem allgemein zu adoptirenden Anfangsmeridian dar. Bekanntlich zählen wir Deutsche auf den meisten unserer Karten nach schlechter, alter Gewohnheit vom Meridiane von Ferro, d. h. von einem Anfangsmeridiane, den man ohne den Greenwicher oder sonst einen bestimmten Meridian gar nicht finden könnte, der auch noch obendrein gar nicht über Ferro geht, sondern etwas von dieser Insel entfernt in der See liegt. Die Franzosen zählen vom Meridian von Paris, die Engländer von demjenigen, unter dem sich das Passagen-Instrument der Sternwarte zu Greenwich befindet. Auf dem geographischen Congresse hat man sich in dem verschiedensten Sinne ausgesprochen. Die Franzosen meinten, in Rücksicht der Seekarten müsse man wohl beim Greenwicher Meridian stehen bleiben, da England eine große Menge hydrographischer Arbeiten ausgeführt habe und Englands Schiffe das Meer bevölkerten; für Weltkarten und sonstige Darstellungen kleinerer Länder könne man aber doch einen anderen Meridian wählen. Und als solchen schlug Professor Kiepert aus Berlin den Meridian von Paris vor. Da hat man also

die Einigung! Es ist haarsträubend, wenn man es hört: Für die Seekarten den Meridian von Greenwich, für die Landkarten den Meridian von Paris. Wer weiß, wie ein Meridian bestimmt wird und wozu die Kenntniß der geographischen Länge dient, der muß sich entsetzen über die Unwissenschaftlichkeit Derjenigen, die den ersten Meridian verschieden legen wollen, je nachdem es sich um Seekarten oder Landkarten handelt. Greenwich hat aber auch noch ein historisches Anrecht darauf, als Nullmeridian der Landkarten zu gelten; denn wie würden ohne England und sein Greenwich unsere Landkarten von Asien, Afrika, Australien und Amerika aussehen bezüglich der geographischen Lage ihrer Küsten und Hauptpunkte! Wenn der Reisende tief im Innern von Afrika oder in den Wäldern Südamerika's die Lage seines Stationspunktes bestimmen muß, so erinnert ihn der Nautical Almanac an Greenwich; während über die Unvollkommenheiten der Connaissance des temps, die für den Meridian von Paris gilt, sich die Gelehrten der Pariser Akademie in den Haaren lagen.

Abgesehen von allen den Einzelheiten, welche den geographischen Congreß zu Antwerpen für den Fortschritt der Wissenschaft unfruchtbar ließen, scheint es, daß der ganzen Idee desselben ein Grundübel anhaftet. Eine geographische Gesellschaft in der Art des Congresses kann nicht berufen sein eine zusammengeraffte Menge sehr heterogener Fragen in einer Reihe von Sitzungen zu lösen, sondern muß weit mehr ihr Hauptbestreben darauf hinlenken: wissenschaftliche Arbeiten, als welche hier vorzugsweise geographische Reisen und Entdeckungen in's Auge zu fassen sind, zu fördern und zu unterstützen. Sie muß, wo es nöthig ist, durch pekuniäre Unterstützungen die Lösung größerer und wichtiger Aufgaben veranlassen und herbeiführen helfen. Obgleich eine derartige Gesellschaft einen internationalen Charakter tragen soll, so ist es doch nothwendig, daß sie bezüglich ihrer Mitglieder, der Orte, wo sie tagt, und der Geschäftssprache ein besonderes Land in's Auge faßt. Es wäre also vorzugsweise eine deutsche geographische Gesellschaft, deren Constituirung wünschenswerth erscheint. Die Mitgliedschaft braucht aber an keine Nationalität gebunden und ebenso braucht die deutsche Sprache für etwaige Publikationen nicht die s t e t s a l l e i n z u l ä s s i g e zu sein. Die Aufnahme würde durch Abstimmung in der nächsten Versammlung der Gesellschaft erfolgen, bis dahin genügt die Anzeige bei einem Mitgliede des Vorstandes zu einer vorläufigen Aufnahme. Damit die Gesellschaft über hinreichende Mittel verfügen könne, müßten die Mitglieder einen Beitrag von einer gewissen Höhe, etwa 5 Thaler jährlich, zur Gesellschaftskasse entrichten, außerdem die nach dem ersten Jahre eintretenden Mitglieder eine Aufnahmegebühr von einer zu bestimmenden Höhe. Die Gesellschaft müßte in einer deutschen Stadt festes Domicil haben und dort würden auch die Sammlungen derselben aufgestellt werden. Die Wahl der Vorstandsmitglieder hätte durch geheime Abstimmung zu geschehen. Dieselben würden auf 6 Jahre etwa gewählt. Die Versammlungen der Gesellschaft müßten, um das Interesse an denselben nicht erkalten zu lassen, nicht alljährlich, sondern alle zwei Jahre an stets wechselnden Orten ab-

gehalten werden. In jeder Versammlung wäre der Ort der nächsten Zusammenkunft zu bestimmen. Ein Mitglied des Vorstandes hätte in diesen Versammlungen eingehend über die Fortschritte der geographischen Wissenschaften in den letzten beiden Jahren, sowie über die Thätigkeit der Gesellschaft zu berichten. Anträge an die Gesellschaft zu den Versammlungen müßten zeitig dem Vorstande zur Begutachtung überreicht werden; falls ein Antrag von wenigstens ³/₄ der Vorstandsmitglieder, deren Zahl vielleicht 10 oder 12 sein könnte, abgelehnt würde, könnte er nicht an die Gesellschaft gebracht werden; erfolgte die Ablehnung durch weniger als ³/₄ der Vorstandsmitglieder, so stände dem Antragsteller die Appellation an die Versammlung selbst frei, doch müßten in diesem Falle wenigstens ³/₄ der Anwesenden den Antrag unterstützen. Die Gesellschaft unterstützt wissenschaftliche Reisen und veröffentlicht Publikationen, so weit dies ihre Geldmittel erlauben. Die Bewilligung hiezu erfolgte auf den Versammlungen durch einfache Majorität. Außerdem veröffentlicht die Gesellschaft Berichte in zwanglosen Heften, welche ihre Angelegenheiten betreffen, hauptsächlich aber Referate über wichtige neue Werke der geographischen Literatur enthalten. Die Mitglieder erhalten alle Publikationen gratis. Die Verwaltung der Aemter der Gesellschaft müßte ebenfalls gratis sein, doch würden die gehabten baaren Unkosten aus der Gesellschaftskasse vergütet. Die Gesellschaft dürfte niemals weder Ehrenmitglieder noch korrespondirende ernennen.

Das wären in rohen Umrissen etwa die Grundprincipien, auf denen eine geographische Gesellschaft sich aufbauen könnte, der man Erfolg und Achtung vor ihren Beschlüssen prognosticiren dürfte. Sie würde weder die gegenwärtig bestehenden geographischen Gesellschaften überflüssig machen, noch selbst überflüssig sein. Der, leider als verfehlt zu betrachtende, geographische Congreß hat die schon früher von unserm um die Geographie so hoch verdienten Petermann angeregte Frage nach Gründung einer großen geographischen Gesellschaft wieder in den Vordergrund gerückt, hoffen wir, daß die Sache nicht einschläft! K.

Die Entdeckung eines offenen Polarmeers durch Payer und Weyprecht im September 1871.

Man wird sich erinnern, daß die gegenwärtige Polarforschung zunächst dadurch angeregt worden war, daß der Englische Kapitän Osborn vor beinahe 7 Jahren eine neue Englische Expedition vorgeschlagen hatte, die die Erforschung der arktischen Centralregion und die Erreichung des Nordpols bezweckte. Der Plan war, die Baffin-Bai hinauf und durch den Smith-Sund zu gehen, und wurde von den seefahrenden und wissenschaftlichen Kreisen und Autoritäten Englands auf's Wärmste gut geheißen und

unterstützt, so daß alle Aussicht vorhanden war, die Englische Regierung werde eine große wissenschaftliche Expedition ausrüsten und aussenden.

Als ich aber den Englischen Autoritäten meine Ansichten und Projekt vorlegte, welche das Europäische Nordmeer zwischen Ostgrönland und Nowaja Semlä zur Basis einer solchen Expedition empfahlen, wurde der Osborn'sche Plan nach den erschöpfendsten Diskussionen der bedeutendsten Männer in vier Sitzungen der Königlichen Geographischen Gesellschaft in London verworfen, und meinen Ansichten die vollste Zustimmung und Anerkennung zu Theil.

Während nun die Engländer 7 Jahre lang es bei den bloßen Worten und Diskussionen bewenden ließen, ermöglichte die außerordentliche Bereitwilligkeit und Generosität, der hohe wissenschaftliche und nationale Sinn der deutschen Nation die Ausrüstung und Aussendung zweier Deutschen wissenschaftlichen nordpolaren Expeditionen, die unter das Kommando des Kapitän Koldewey gestellt wurden.

Außerdem sind gleichzeitig von Dr. Dorst und Dr. Bessels in Rosenthal'schen Schiffen und von Graf Zeil und Heuglin aus eigenen Mitteln ausgedehnte Forschungen in der von mir empfohlenen Direktion angestellt und wichtige Resultate erzielt, die Eismeerfischereien haben einen bedeutenden Aufschwung genommen, so daß Norwegische Fischer einen Ertrag erzielten, der stellenweise eine Dividende von 57 Prozent gewährte, und dabei haben dieselben höchst werthvolle wissenschaftliche Beobachtungen, Entdeckungen und Aufnahmen gemacht.

Kapitän Koldewey hat sich kürzlich öffentlich dahin ausgesprochen*), daß er hinsichtlich einer Nordpolexpedition ganz der Meinung Osborn's sei und den Weg durch den Smith-Sund für den besten halte. Ich glaube aber nicht, daß er von irgend Jemandem das Geld zu einer deutschen Expedition bekommen wird, die nach einem Englischen, von den Engländern selbst verworfenen Plan ausgeführt werden soll, wofür er noch obendrein 2 Dampfer und eine Ausrüstung von mindestens 3 Jahren für erforderlich und nothwendig hält.

Schon bei der zweiten Deutschen Nordpol-Expedition waren durch die Verschiedenartigkeit der Ansichten zwischen Koldewey und mir die unerquicklichsten Differenzen entstanden, und diese Differenzen sind jetzt größer als je, indem Koldewey, wie bereits erwähnt, das Entgegengesetzte von mir annimmt, zu Osborn ins Englische Lager übergegangen ist und in Bezug der ganzen östlichen Hälfte des Europäischen Nordmeers folgenden öffentlichen Ausspruch gethan hat: „Zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlä mit Schiff gegen den Nordpol vordringen zu wollen, halte ich für ein ganz verfehltes Unternehmen und würde ich mich einer zu diesem Zwecke dorthin gesandten Expedition nur dann anschließen, wenn Herr Dr. Petermann die Reise persönlich mitmachte."*) Einen Grund für diese Ansicht giebt er nicht, als ob er, Kapitän Koldewey, für seine Ansichten und Behauptungen überhaupt keinen Grund zu haben oder zu nennen brauchte.

* Hansa 1871, Nr. 10, S. 92.

Wie wenig aber die Ansicht Koldewey's von anderen völlig ebenbürtigen, erfahrenen und wissenschaftlichen Männern getheilt wurde, geht daraus hervor, daß, während er jenen Ausspruch im vergangenen Mai that, bereits im Juni eine Expedition ausging, die u. a. den Zweck hatte, gerade dieses Meer zu erforschen, welches Koldewey nur in meiner Gesellschaft zu besuchen geneigt war, und zwar ging mit dieser Expedition sein eigener Gefährte, der hochverdiente Oberlieutenant Julius Payer, mit dem tüchtigen See-Lieutenant Weyprecht, einem geborenen Badenser, aus dem Städtchen König im Odenwald.

Gegenüber der letzten von Koldewey geführten Expedition hätte man dem Muthe und dem echten wissenschaftlichen Sinne dieser Männer die Anerkennung nicht versagen dürfen, selbst wenn sie weniger erfolgreich gewesen wären, dafür, daß sie mit den kärglichsten Mitteln und bloß mit einem kleinen gemietheten Norwegischen Segelschiff ausgingen, während Koldewey mit zwei prächtigen, „wahrhaft opulent und luxuriös" ausgerüsteten Schiffen ausfuhr. Letzterer drang mit dem Dampfer in zwei Sommern bloß bis 75° 31′ N. Br. vor, nur 1/3° weiter als Clavering vor 47 Jahren, im Schlitten noch bis 77° 1′ N. Br., während Payer und Weyprecht mit dem kleinen Segelschiff in dem gefürchteten Meere bis 79° N. Br. segelten, eine Distanz gegen ihre Vorgänger in jenem Gebiet, die diejenige bei Koldewey mindestens um das Zehnfache überragt.

Das Telegramm, welches die Rückkehr von Payer und Weyprecht aus dem hohen Norden nach Tromsö am 3. Oktober meldet, lautet wörtlich: „September offenes Meer von 42° bis 60° Oestlicher Länge von Greenwich über 78° N. Breite verfolgt. Größte Breite 79° N. Br. auf 43° Oestl. Länge, hier günstigste Eiszustände gegen Nord, wahrscheinliche Verbindung mit Polynia gegen Ost, wahrscheinlich günstigster Nordpolweg." — Der letzte Theil des Telegramms ist unverständlich, ich habe aber Grund, ihn dahin zu verstehen, daß das von Graf Zeil und Th. von Heuglin im vorigen Jahre entdeckte König-Karl-Land im Süden bis 77° 12′ N. Breite reicht. Für diese Entdeckung und ihre Arbeiten in Ost-Spitzbergen überhaupt haben Graf Zeil und Herr von Heuglin ganz besonders auch von der Königlichen Geographischen Gesellschaft von London und ihrem Präsidenten Sir Roderick Murchison die größte Anerkennung geerntet.

Die Fahrt und Entdeckung von Payer und Weyprecht liefern den Beweis, wie wenig auf die Ansichten und Behauptungen des Kapitän Koldewey zu geben ist, wie verdienstlich aber auch die Standhaftigkeit gegen solche Irrungen, der Muth, und das echte wissenschaftliche Interesse und die Errungenschaft solcher Forscher wie Payer und Weyprecht sind.

Dazu kommt, daß alle bisherigen Nachrichten aus unserem Europäischen Nordmeere von außerordentlich ungünstigen Eis- und Witterungsverhältnissen berichtet hatten.

Es ist anzunehmen, daß Payer und Weyprecht wahrscheinlich einen Gürtel von Treibeis zu durchsegeln hatten, ehe sie in jenes 18 Längengrade ausgedehnte offene Polarmeer gelangten, und daß sie daher zum ersten

Male den nordpolaren Eisgürtel moralisch und faktisch gebrochen, in ähnlicher Weise, wie Roß und Weddell wiederholt am Südpol gethan hatten.

Noch in meiner im Juni 1870 publicirten Karte über den Golfstrom habe ich nach den Bessels'schen Beobachtungen auf Rosenthals Dampfer „Albert" vom Jahre 1869 zwischen 75° und 76° den Golfstrom gezeichnet, der dort noch 4° R. und darüber an der Meeresoberfläche zeigt, eine hohe Temperatur, wie sie noch nirgends anderswo in gleicher Breite in der nördlichen oder südlichen Hemisphäre beobachtet worden war. Der Name „Golfstrom" und Pfeil auf dieser Karte*) weisen ganz genau auf die Stelle in 79° N. Br., 43° O. L. Gr., die der ebenso tüchtige und wissenschaftliche als besonnene Seeoffizier Weyprecht in seinem Telegramm als diejenige der „günstigsten Eiszustände gegen Nord, der wahrscheinlichen Verbindung mit der Polynia gegen Ost, den wahrscheinlich günstigsten Nordpolweg" bezeichnet.

Auch von anderen diesjährigen Nordpolar-Expeditionen habe ich viele interessante Nachrichten, werthvolle Berichte und bereits ein vollständiges Journal erhalten, von denen ich Einiges nebst einer sehr interessanten Originalkarte bereits im nächsten Heft der „Geographischen Mittheilungen" publiciren werde.

A. Petermann, Gotha, 9. October 1871.

Die Deutung des Wetters in den mitteleuropäischen Gebirgen.

Die Vorausbestimmung des Wetters ist ein so schwieriges und verwickeltes Problem, daß im Allgemeinen die wissenschaftliche Meteorologie, die „Physik der Atmosphäre", von seiner Lösung ganz Abstand nimmt. Dennoch ist es zur Zeit gelungen in großen Umrissen den Stand und Verlauf der Meteoration für einen größeren Raum mit einem nicht geringen Grade von Wahrscheinlichkeit zu beurtheilen und in dieser Hinsicht ist die heutige praktische Meteorologie beträchtlich über ihren früheren Standpunkt, wie er noch vor einigen Decennien war, hinausgeschritten.

„Es wird bereitwilligst", bemerkt Mühry, „von den wissenschaftlichen Meteorologen zugestanden, daß sie, was die Vorausbestimmung des Wetters aus der Deutung gewisser localer Wetterzeichen betrifft, einen einfachen aber erfahrenen Empiriker in einer diesem heimischen Gebirgslandschaft gerne als ihren Meister anerkennen; ja in dieser Hinsicht wird auch mancher

*) Geographische Mittheilungen, 1870, Tafel 12.

hochgebildete Grundbesitzer die Anwendung des populären Balladenverses auf sich gelten lassen: „doch Schade, sein Schäfer war klüger als er."

Indessen dies bezieht sich allein auf die Vorausbestimmung der Witterung in einer heimathlichen Berggegend im Sommer aus gewissen localen Zeichen im nahen Umlande, nicht aber auf die allgemeinere Beurtheilung der ganzen zu einer Zeit bestehenden Meteoration in weiterem räumlichen und zeitlichen Umfange. Für eine solche gleichsam kritische Auffassung des jeweiligen Wetterstandes besitzt die Theorie und damit die rationelle praktische Meteorologie doch überlegene Hilfsmittel; und die Anwendung derselben auch auf die so launenhaften Gebirgsverhältnisse kann nicht wohl verfehlen, diese in einer Weise zu beurtheilen, welche man ein besseres Verständniß nennen kann."

Das Barometer ist für die Deutung des Wetters ein wichtiges Instrument, allein seine Angaben sind keineswegs untrüglich. Durch höheren Stand zeigt es das Hereinbrechen und Vorwalten des Polarstromes im Luftmeere an; allein im Sommer steht es doch auch hoch wenn der regnerische und kühle Nordwest vom Atlantischen Ocean her über Mitteleuropa hereinbricht; dann steht es ferner häufig sehr hoch bei Windstillen, ehe Gewitter zum Ausbruch kommen. Nicht selten steht das Barometer im Sommer niedrig und es herrscht dennoch schönes Wetter; es findet dieses statt mit einer südlicher gewordenen Schwankung des Antipolarstromes aus Südsüdwest und Süd.

Mühry weist nun neuerdings auf die Wichtigkeit gewisser meteorologischer Anzeichen zur Deutung des Wetters hin, welche sich in manchen Gegenden auf nahen oder fernen Gebirgshöhen durch größeres oder geringeres Sichtbarwerden des Wasserdampfes der Atmosphäre bis zur Wolkenbildung bemerklich machen. Diese Anzeichen täuschen zwar nicht selten denjenigen der bloß aus der Erfahrung Schlüsse daraus auf das kommende Wetter zieht, allein eine wissenschaftliche Unterscheidung solcher Wetterzeichen vermag zu ungleich sicherern Resultaten zu gelangen. „Eine richtigere Unterscheidung", sagt Mühry*), „geht fast von selbst hervor aus der exacteren Auffassung der Gebirgswinde, zunächst der so beständig wie die allgemeine atmosphärische Circulation selbst, an der Windseite der Gebirgsgehänge sich ereignenden Wind-Ascension, welcher ja überhaupt fast allein die eigenthümliche Permanenz des Wolkenkranzes der Gebirge zugeschrieben werden muß."

Mühry ist als der Erste zu betrachten der das was er Wind-Ascension nennt in seiner ganzen Bedeutung dargestellt hat. Eine Gebirgserhebung wirkt im Luftmeere ähnlich, wie eine unebene Bodenstelle im Bette eines Flusses. Die großen, mächtigen Luftströme ziehen hoch darüber hin und ihre untere Luftschicht muß an der entgegenstehenden Windseite den Gebirgsabhang hinaufströmen oder hinaufgezogen werden, an der andern Seite — der Leeseite — aber wieder herabsinken. Den ersteren Vorgang

*) Zeitschrift der österr. Gesellsch. für Meteorologie 1871, Nr. 17.

nennt Mühry Wind-Ascension, den letztern Wind-Descension. Die Wind-Ascension unterscheidet sich daher wohl von dem sogenannten „courant ascendant", dem in Folge der Bodenerwärmung langsam vor sich gehenden täglichen Aufsteigen der warmen, unteren Lufttheilchen.

Es ist gegenwärtig durchaus feststehend, daß die Länder Mitteleuropa's stets entweder von dem untern (Nordost-) oder dem herabkommenden oberen (Südwest-) Passate überweht werden. Der erste folgt dem Zuge welcher durch das mächtige Aufsteigen der heißen Luft in der Calmenregion auf ihn ausgeübt wird, der andere wird gewissermaßen angezogen durch den Raum größter Kälte in der Polarzone. Die unteren Schichten dieser Luftströmung steigen die ihnen entgegenstehenden Gebirgsabhänge hinauf. Bei diesem Hinaufsteigen kommen die Luftmassen unter einen geringeren atmosphärischen Druck und dehnen sich in Folge ihrer Elasticität aus. Sie verrichten also eine gewisse und keineswegs unbeträchtliche Arbeit und verbrauchen dadurch einen Theil ihrer Wärme, sie erkalten. Nun ist aber bekannt, daß die Luft um so mehr Wasserdampf als unsichtbares Gas enthalten kann je wärmer sie ist. Wenn die Lufttemperatur abnimmt, so verdichtet sich von einem gewissen Momente an das bis dahin unsichtbare Wassergas zu kleinen, hohlen Wasserbläschen, es entstehen an der Erdoberfläche Nebel, in der Höhe aber Wolken, die eben nichts anders als Nebel sind. Es ist nun leicht einzusehen, weshalb die aufsteigende Luft an Bergabhängen häufig in der Höhe des Gebirgs Wolken erzeugt. Wenn im Flachlande heiterer Himmel ist, so kann die Wolkenbildung auf den Gebirgshöhen durch eine Aenderung der Windrichtung in der Höhe, wodurch kältere Luft oder mehr Wasserdampf zugeführt wird, erfolgen. Dies hat man bisher stets als die Hauptursache angenommen. Mühry macht aber mit Recht darauf aufmerksam, daß auch eine größere Schnelligkeit der Luftströmung dieselbe Wirkung erzeugen kann. Die Erkaltung muß nämlich in dem Maaße schneller erfolgen, als die Geschwindigkeit der Luftströmung und damit auch die Ausdehnung der emporsteigenden Luft wächst. In diesem Falle ist dann die Wolkenbildung durch eine Zunahme der Windstärke in dem Luftstrome bedingt und ein Beobachter der wie gewöhnlich aus der Bewölkung um die Berghöhen auf eine Aenderung der Windrichtung in den höheren Luftschichten und damit auf einen unmittelbar bevorstehenden Umschlag des Wetters schließen wollte, würde sich bedeutend irren.

Zur Darlegung allgemeinerer Lehren für die Deutung des Wetters im mitteleuropäischen Berglande übergehend, hebt Mühry zunächst hervor, daß es in jedem Falle vor allen Dingen nothwendig ist, zu wissen welcher von beiden Passaten das Gebiet des Beobachters überweht, ob der schwerere, trocknere Polarstrom oder Nordostpassat, oder der dampfreichere, leichtere Südweststrom oder Antipassat. Das Verständniß der jeweiligen Witterungsverhältnisse wird wesentlich durch die Entscheidung hierüber bedingt.

„Die Windfahnen", fährt Mühry fort, „geben allein fast niemals hierüber zuverlässige Auskunft, selbst nicht einmal auf dem weiten Meere

oder auf ausgedehnten flachen Landstrecken (wie z. B. die sogenannte norddeutsche Ebene zwischen der Mitte Deutschlands und der Südküste Norwegens, d. i. etwa zwischen 50° und 60° N. und weithin nach West und nach Ost sich fortsetzend, wo sonst ein günstiges Gebiet ist für die Beobachtung der Winde, namentlich auch der großen europäischen Stürme), am wenigsten aber in Bergländern. Die Störungen werden bewirkt durch die localen Temperatur-Differenzen unter den zerstreuten Wolken und über ungleich erwärmten Bodenstellen, zumal im Sommer, außerdem und vor Allem aber werden in den Bergländern mannichfach verschiedene Formen der Winde hervorgerufen, welche schon in einiger Entfernung vor den Bodenerhebungen beginnen und auch noch in einiger Entfernung davon in anderer Weise fortdauern, so daß dort die Windfahnen in solchem Sinne mehr Mißweisungen geben, als richtige Weisungen der herrschenden Windrichtung. Indessen, dies ist zu wiederholen, wie verschieden auch die Windweiser zeigen mögen, in einer der beiden Passatbahnen muß der Beobachter mit seiner Landschaft immer sich befinden, und darüber sich Gewißheit zu verschaffen ist die erste Bedingung und das erste Erforderniß. Dies ist in unserer Zeit in Europa auch möglich und wird auch meistens gelingen mittelst einer übersichtlichen Auffassung der vorhandenen meteorologischen Erscheinungen, in deren Zusammenhange und in deren gleichzeitiger weiter räumlichen Vertheilung.

Im Winter ist dies leichter als im Sommer. In jener Jahreszeit kann man sich eher über die jeweilige Stellung der Passate orientiren aus dem Grunde, weil dann der Contrast der physikalischen Eigenschaften der beiden einander entgegengesetzten, fortwährend seitlich schwankenden und zu unbestimmten Zeiten ihre Bahnen völlig vertauschenden Luftströme größer ist; dann ist der NO-Passat der kältere, schwerere, dampfärmere, trockenere, heiterere, regenfreiere, — dagegen der SW-Antipassat der weit mildere, leichtere, dampfreichere, feuchtere, trübere und regenreichere. Im Sommer aber ändert sich hierin Einiges, dann wird der NO-Passat der wärmere (genauer nur in der unteren Schicht), bleibt jedoch der schwerere, dampfärmere, trockenere, heiterere und regenfreiere, — dagegen der SW-Antipassat wird dann der relativ kühlere (genauer nur in der unteren Schicht), bleibt jedoch der leichtere, dampfreichere, feuchtere, trübere und regenbringende. Als besonders nützliche mithelfende Anzeigen müssen ausdrücklich genannt werden die nicht selten als Begleiter die Gegenwart des Antipassats sichtbar bezeugenden, wohl bekannten, hohen, in jeder Jahreszeit mit ungeänderter Richtung aus W oder SW scheinbar langsam ziehenden, weißen Cirri oder Federwolken (auch noch besondere Verkünder bald zu erwartenden Regens).

Von dem Verhalten der Passatbahnen über Europa, d. i. von deren Lagerung nebeneinander, deren Gestalt und deren seitlichen Schwankungen, womit die Wetter-Vertheilung verbunden ist, darf man sich schon folgende allgemeine Vorstellung machen. — Der Raum zwischen der Nordküste Skandinaviens und der Südspitze Siciliens wird eingenommen meistens

von zwei oder drei der die tellurische Circulation in der Atmosphäre unterhaltenden fundamentalen Luftströme in der Art, daß z. B. wenn nur zwei Bahnen vorhanden sind, ein breiter SW-Strom den nördlichen Theil Europa's einnimmt, von Lappland bis zu den Alpen, und südlicher an dessen rechter Seite Italien und das mittelländische Meer von einem NO-Strome überweht werden, oder auch umgekehrt, im Süden ein SW-Strom steht bis zur Nordküste Deutschlands, und an dessen linker Seite im nördlichen Europa ein NO-Strom. Wenn aber drei Bahnen über Europa Stand haben, dann befindet sich in Mitteleuropa entweder ein SW-Strom, und ihm zu jeder Seite im nördlichen und im südlichen Europa je ein NO-Strom, oder umgekehrt, in der Mitte befindet sich ein NO-Strom und diesem zu beiden Seiten ein SW-Strom. Demnach sind die Breiten der Passatbahnen unter sich ungleich und wahrscheinlich auch veränderlich; nachweislich können sie von 300 bis 150 geographische Meilen Breite angenommen werden. Die Stellung der Passatbahnen ist keine in Ruhe bleibende, sondern sie verschieben sich ohne Unterlaß bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin schwankend, welche Art der Bewegung wohl am geeignetsten Pendulation genannt werden kann. Längs der Mittellinie jeder Bahn treten deren meteorologische Eigenschaften am reinsten hervor, längs den Zwischengrenzen aber müssen die contrastirenden Eigenschaften jeder Seite in Conflict kommen und ist daher das Wetter am veränderlichsten.

Mitunter, aber zu ganz unregelmäßigen Zeiten, vollzieht sich eine der schwankenden seitlichen Verschiebungen der Bahnen so weit, daß ein vollständiger Passatwechsel eintritt, d. h. daß die eine Bahn vollständig den Platz der angrenzenden eingenommen hat. Ein solcher Vorgang kann sehr rasch, binnen wenigen Stunden, zu Stande kommen, und es ist eine besondere Aufgabe der Meteorologie, zu erkennen, ob und daß dies vorgekommen ist (wo möglich auch, von welcher Seite die neue Passatbahn eingeschwenkt ist und wie breit sie ist); zuweilen geschieht es stürmisch, häufiger aber in aller Ruhe. Wir wissen noch nicht, was die Ursache der Passatwechsel oder der großen Verschiebungen ist, auch nicht, wie oft sie eintreten, und also wie lange eine Passatbahn Stand halten wird; aber so weit ist die Wissenschaft nun gelangt, daß ihr bekannt ist, die zwei verschiedenen Passate enthalten ihnen angehörende verschiedene physikalische Eigenschaften, und mit diesen vertheilen sie die Verschiedenheit des Wetters, mittelst ihres Stellenwechsels und gemäß ihrer Gestalt."

Sehen wir nun zu, wie Mühry das Verhalten der Witterung für Mitteleuropa charakterisirt:

„In Mitteleuropa zeigt sich im Sommer, so weit und so lange ein NO-Passat die Herrschaft ausübt, das Wetter im Allgemeinen folgendermaßen: Die Luft wird um so wärmer, je mehr die innerhalb der Passatbahn vorkommenden Schwankungen eine südliche Richtung erfahren, aus O, SO, SSO oder S. Diese Schwankungen innerhalb der Bahnen selbst sind zu denken nur als partielle, nicht die ganze Mächtigkeit der

beiden allgemeinen Circulationsströme begreifend, sondern nur die untere Schicht bis in eine gewisse Höhe; dies gilt für beide Passate, wird aber vornehmlich im Antipassat erwiesen durch die immer ungestört bleibende Richtung der schon erwähnten, in großer Höhe, 20.000 bis 40.000′ hoch, aus SW nach NO hin ziehenden Federwolken. Ferner wird, während ein NO-Passat entschieden Bestand hat, in der Mitte von dessen Bahn selten oder nie ein allgemeineres Regenwetter eintreten, vielleicht nicht einmal ein Gewitter (aus Mangel an Wasserdampf), sondern dann ist die Luft warm (im Winter freilich sehr kalt), dampfarm, niedrig saturirt oder trocken, die Verdunstung ist kräftig, der Himmel ist klar und von tieferem Blau. Die Heiterkeit des Himmels bewirkt, daß in den Nächten die Hitze gemildert wird in Folge der Ausstrahlung, und aus demselben Grunde sind in der Nähe von Flüssen und Seen des Nachts Thau und Nebel nicht selten. Da in gleichem Verhältnisse um Mittag die vom erhitzten Boden ausgehende Ascensions-Strömung, welche auch Wasserdampf mit aufwärts führt, verstärkt wird, so können damit dann stellenweise Wolken erscheinen in der Nähe des Meeres und auch von Landseen, wie namentlich an mancher hohen Küste und auf mancher isolirten hohen Insel, auch bei Luftruhe, eine ziemlich regelmäßige mittägliche Erscheinung ist.

Anders dagegen in mehrfacher Hinsicht ist der Zustand des Wetters auf demselben geographischen Raume nach einem Passatwechsel, also nachdem ein SW-Strom die Stelle eingenommen hat, und so lange dieser Luftstrom die Herrschaft behauptet, welche freilich in Europa an Häufigkeit und Dauer die Herrschaft des anderen weit zu überwiegen pflegt, mehr noch im Sommer als im Winter. Ob die Anzeichen vorhanden sind, daß ein Passatwechsel sich vollzogen hat, oder daß ein Land zur Zeit unter der Herrschaft eines SW-Antipassat sich befindet, ist dann zunächst festzustellen. Dabei hilft zwar einigermaßen ein gesunkener Barometerstand, negative Abweichung vom Mittelstande des Zeitraumes, doch, wie schon gesagt, weniger deutlich im Sommer als im Winter; weit mehr hilft das Psychrometer, indem es über den begleitenden höheren Dampfgehalt sichere Auskunft gibt; und zu erinnern ist wieder an einen etwa in großer Höhe zu bemerkenden Zug von Cirrus-Wolken. Wenn nun die Anwesenheit eines Antipassat wirklich festgestellt ist, dann können damit im Sommer allein in Folge partieller südlicher oder nördlicher Schwankung der unteren Schicht in derselben Passatbahn zwei beträchtlich verschiedene Wetterarten gebracht werden, nämlich nicht nur wärmeres oder aber kühleres, sondern vollständiger, sog. schönes oder aber schlechtes Wetter. Das schöne Wetter tritt ein mit einer südlicheren Schwankung nach SSW und S, weil damit weit wärmere Luft kommt und diese auch den Saturationsstand erniedrigt; dagegen das schlechte Wetter tritt ein mit einer nördlicheren Schwankung nach W und NW, weil damit weit kühlere Luft kommt und diese auch den Saturationsstand steigert bis zu starken Niederschlägen. In der That, der Wechsel in unserem Sommerwetter beruht seltener und weniger auf dem Wechsel der beiden Passate selbst, als nur auf dem Wechsel

der beiden genannten Schwankungen innerhalb der Bahn des SW-Antipassats (oder des Antipolars, um auch diesen Ausdruck einmal zu gebrauchen); und daher ist das extreme Wetter bei beiden Windrichtungen, SSW und NW, noch etwas näher zu charakterisiren.

Das schöne Wetter, warm und heiter, das im Sommer mit der SSW Windrichtung im Antipassat herbeigeführt wird, ist nicht wenig verschieden von dem schönen, warmen und heiteren Wetter, das in derselben Jahreszeit mit dem NO-Passat aus O oder SO herbeigeführt wird; der Unterschied besteht vornehmlich darin, daß jenes feuchte Wärme hat, dieses aber trockene; und dieser Unterschied, obwohl nicht sichtbar, ist von nicht geringer Bedeutung. Das schöne Wetter, von welchem wir jetzt sprechen, nämlich mit der SSW-Richtung, ist verbunden mit reichlicher Dampfmenge und hohem Saturationsstande; daher ist die Hitze, wie der populäre Ausdruck es nennt, schwül; auch die Nächte bringen weniger Kühle und Erleichterung der drückenden Hitze; nun ist auch der günstigste Zustand für die Gewitterbildung vorhanden und damit für Hagel, man kann sogar fast mit Sicherheit sagen, in Mitteleuropa kommen die Gewitter überhaupt nur im Antipassat vor, also aus SW, wenn auch manche örtliche Luftzüge und sogar Ziehen der Gewitterwolken gerade gegen Südwest hin zu widersprechen scheinen; die vornehmste Mitwirkung für die localen Gewitterbildungen übt die mittägliche Ascensions-Strömung; aber ganz besonders ist für allgemein verbreitete Gewitterbildung die Veranlassung ein einfallender kälterer Luftzug aus W und NW.

Das schlechte Wetter dagegen droht oder tritt sofort ein, wenn im bestehenden Antipassat die nördliche Schwankung sich einstellt, also ein W oder NW einfällt. Ja, das eigentliche Regenwetter in Mitteleuropa im Sommer kommt mit dem Winde aus NW; dort liegt dann ja auch der kälteste Strich unserer thermischen Windrose, und diese Windrichtung ist es, welche, kalt und doch auch feucht, so oft einfallend in den schon an sich dampfreichen Antipassat, anfangs Gewitter erzeugt und auch, wenn sie fortdauert, hartnäckig kaltes trübes und nasses Regenwetter über den Continent weit nach Südosten hin verbreitet und unterhält, so daß es der Landwirthschaft schädlich werden kann. Genauer angegeben, ist dieser NW zu deuten als eine große Detraction vom nordatlantischen Meere her innerhalb des Antipassats, aspirirt über den erwärmten Continent; dessen Mächtigkeit oder obere Grenze ist noch nicht ermittelt, ist aber vermuthlich mehrere tausend Fuß hoch, die Cirrus-Wolken zeigen niemals Theil daran; auch die Breite dieser Detraction ist noch wenig ermittelt, sie scheint verschieden zu sein, so daß manchmal im Westen oder Osten das damit verbreitete schlechte Sommerwetter Grenzen hat, nach Südosten hin verlaufend.

Wir haben hier von Mitteleuropa gesprochen, etwa nördlich von 44° N. B. schon deshalb nicht von Südeuropa, weil dort im Sommer in der Regel die Regen fehlen, aus dem Grunde, weil dann der Antipassat in

der Höhe sich erhält. Es ist überhaupt nöthig sich vorzustellen, daß der SW-Antipassat vornehmlich der die Regen bringende Wind ist ringsum auf unserer Halbkugel (wie auf der südlichen Halbkugel der NW-Antipassat); daher beginnen die Regen mit seinem Heruntersteigen, was im Jahresgange, der Sonne folgend, sich verschiebt, und somit auch der Anfang der extropischen Regen sich verschiebt; auf dem Ocean kann man die Linie, wo zuerst das Heruntersteigen erfolgt und damit die extropischen Regen beginnen, ansetzen im Winter bei 21° der Breite, und die andere Linie, bis wohin das Heruntersteigen sich vorschiebt im Sommer bei 40° der Breite; zwischen jenen beiden Linien erfolgt das Vor- und Zurückrücken und damit entsteht der subtropische Gürtel, eben als Folge jenes Verhaltens im allgemeinen Systeme der Winde und der Regen. So kommt es, daß nördlich von 40° N der Antipassat und der Regen in allen Jahreszeiten bleibend sind. Hinzuzufügen ist noch, daß diese nördliche Grenze auf dem Continente in einem Bogen nördlicher ansteigt und in Europa bei 44°, im Innern Asiens aber bei 50° N. B. dann im östlichen Asien wieder absteigend, zu denken ist.

Wenn nun noch kurz die Frage gestellt wird: wann ist in den Gebirgen Mitteleuropa's schönes Wetter zu erwarten und wann schlechtes Wetter? so kann darauf geantwortet werden durch kürzeste Angabe der Art, wie beide zu Stande kommen, indem „schlechtes Wetter“ im Sommer gleichbedeutend ist mit Regenwetter (zumal kaltem und anhaltendem): Das Material für den Regen, die Dampfmenge, wird immer geliefert wesentlich vom SW-Antipassat; und das andere zu den Niederschlägen erforderliche Moment, die Erniedrigung der Temperatur, kommt im Winter mit einem der zur Seite liegenden NO-Passate, aber damit nicht auch im Sommer; im Sommer kommt es im SW-Antipassate selbst mit der zu Zeiten aus W und noch mehr aus NW einfallenden partiellen Detraction innerhalb derselben Passatbahn. Mitwirkend bei dem Zustandekommen der Niederschläge sind dann noch die tägliche Ascensions-Strömung, zumal für Gewitter, und in Gebirgsländern die kältende Wind-Ascension, welche allein schon durch Zunahme der Windstärke solche Wirkung gewinnt.“

Betrachtet man die vorstehenden Entwickelungen Mühry's, so muß man mit Freuden gestehen, daß, wie bereits Eingangs hervorgehoben wurde, der gegenwärtige Zustand der Meteorologie mit Rücksicht auf das Problem der Wetterbestimmung ein bereits beträchtlich entwickelter ist und daher zu den schönsten Hoffnungen berechtigt.

Der Meteorsteinfall bei Heßle in Schweden.

Von A. E. Nordenskjöld.

Der erste Meteorsteinfall in Schweden, von welchem Steine in Verwahr genommen sind, ereignete sich am Neujahrstage 1869 um die Mittagszeit in der Gegend von Heßle, beinahe 3 (schwed.) Meilen von Upsala. Das Phänomen war wie gewöhnlich begleitet von einem starken Getöse, welches nicht nur in den dem Fallorte zunächst belegenen Gegenden, sondern auch weit und breit umher vernommen wurde. So hörte man in Stockholm, besonders in den oberen Stockwerken der Häuser, einen dumpfen einfachen Knall, und bald verbreitete sich in Folge dessen das Gerücht, daß die Nitroglycerinfabrik an dem benachbarten Vinteroik wieder in die Luft geflogen wäre, und nachdem man schon an demselben Tage in dieser Hinsicht beruhigt worden war, vermuthete man doch, daß in der 6 bis 7 Meilen entfernten Pulverfabrik zu Aker eine Explosion stattgefunden hätte. Bald liefen gleichwohl Nachrichten ein, daß auch dieses nicht der Fall gewesen, und gleichzeitig erfuhr man, daß ein gleiches Ereigniß an mehreren weit von einander entfernten Orten stattgefunden und zu gleichartigen Gerüchten Entstehung gegeben hatte, z. B. in Strengnäs und Mariefred, woselbst ein starker, donnerähnlicher Knall gehört wurde; in Enköping, woselbst es vernommen wurde, glich es dem Gerassel einer Menge von Wagen, die auf einem harten Wege hinrollten; in Sigtuna, woselbst man 12 Uhr 20 Min. Nachmittags einen Knall gleich einem Kanonenschusse hörte, der begleitet war von einem langsamen aber gleichmäßigen Rollen, welches von NNO. kam und 3 bis 4 Minuten anhielt; in Upsala, woselbst einige Personen, die sich am Neujahrstage um die Mittagszeit auf einer der über den dortigen Fluß Fyris-â führenden Brücken befanden, den Einsturz eines nahen hohen massiven Hauses zu hören vermeinten; in Grißleham, woselbst ein ziemlich starker gewitterähnlicher Donner gehört wurde, der jedoch nur einige wenige Sekunden anhielt.

Einige Tage später erhielt der Professor Edlund ganz zufällig die Nachricht, daß in dem Kirchspiel Fittya schwarze Steine vom Himmel herabgefallen wären, und auf seine Aufforderung reiste sogleich der Ingenieur Fahnehyelm dorthin, um das Nähere zu erforschen. Es gelang diesem auch wirklich, einige Steine zu erhalten, und diese wurden der Academie der Wissenschaften übergeben, nebst einem Bericht über die Reise, welche in der Uebersicht der Verhandlungen der Academie der Wissenschaften veröffentlicht worden ist. Späterhin wurde der Ort besucht, theils von dem Professor Walmstedt und mir selbst, theils von den HH. G. Nauckhoff, K. A. Fredholm (abgesandt von der Universität Upsala), O. Lamm und G. Lindström (abgesandt von der mineralogischen Abtheilung des Reichsmuseums); diesen beiden Herren bin ich ganz besonders verpflichtet, sowohl wegen der bedeutenden Anzahl Heßle-Meteorsteine,

die von diesem Fall für die Sammlungen des Reichsmuseums erworben worden sind, als auch wegen einer Menge wichtiger Aufklärungen und Mittheilungen in Betreff des Falles selbst. Eine interessante Sammlung solcher an Ort und Stelle aufgezeichneter Erzählungen ist in eine academische Abhandlung über den Heßle-Fall von Dr. Fredholm, Upsala, 1869, aufgenommen. Leider sind jedoch die beigefügten Analysen dermaßen unrichtig, daß dieselben jetzt und künftig gänzlich übergangen werden müssen.

Wie oben erwähnt wurde, fand der Fall am Neujahrstage um die Mittagszeit statt, und die Bewohner der Gegend waren, wie gewöhnlich an diesem Tage und zu dieser Zeit, theils zu Wagen und theils zu Fuß auf dem Rückwege von den Kirchen in ihre Wohnungen. Wegen des Gerassels der Räder auf der hart gefrorenen und beinahe schneefreien Landstraße hörten die Fahrenden meistens nichts. Die Fußgänger dagegen berichteten, sie hätten zuerst 3—4 den stärksten Donnerschlägen ähnliche Knalle gehört, darauf ein Gerassel, als wären eine Menge von Wagen in Galopp vorübergefahren oder hätte man eine Menge von Steinfuhren auf einmal umgestürzt. Darauf folgte nach der Aussage vieler glaubwürdiger Personen ein Laut, als wäre gleichsam eine Orgel gespielt worden, darauf ein Gezische, das bisweilen überging in allmählig hinsterbende Flötentöne.

Die Dauer des Lautphänomens wurde sehr verschieden beurtheilt. Einige Personen geben 15 Minuten, andere dagegen nur einige wenige Secunden, die meisten 3—10 Minuten an. Daß es an einigen Stellen mehrere Minuten gehört wurde, geht daraus hervor, daß bei dem Anfange des Geräusches einige Kinder in das 3—400 Ellen entfernte älterliche Haus zurückkehrten, um dort den ungewöhnlichen Laut zu vermelden, und als auf Anlaß dessen eine ältere Person auf den Hof ausging, so war das Geräusch immer noch zu hören.

Die verschiedenen Angaben über Schallrichtung u. a. m. lassen sich kaum mit der Annahme vereinigen, daß nur eine einzige Hauptexplosion stattgefunden habe, sondern sie deuten eben an, daß unter dem Fortschreiten des Phänomens eine Menge verschiedener Explosionen dicht hintereinander stattgefunden haben, jede mit einem vergleichsweise eingeschränkten Umkreise, innerhalb welches dieselbe vernehmbar gewesen ist.

Der Himmel war, als das Phänomen eintrat, an den meisten Stellen in der Gegend von Heßle mit Federwolken bedeckt. Einige Personen behaupteten außerdem kleinere Wolken bemerkt zu haben, die bei jedem einzelnen Knalle in eine zitternde Bewegung gesetzt wurden, und welche möglicher Weise die Wolken von verdichteten Gasen sein konnten, welche oft die Meteoriten zu begleiten pflegen. Dagegen behaupteten nur ein paar von den vielen Personen, welche in der Fallgegend ihre Aufmerksamkeit auf das Ereigniß gerichtet hatten, sie hätten gleichzeitig gleichsam Blitzstrahlen hervorschießen gesehen; aber ihrer Erzählung wird von so vielen andern widersprochen und war begleitet von einer Menge detaillirter Nebenumstände, welche eine von dem ungewöhnlichen Ereignisse stark bewegte

Phantasie an den Tag legte. Hunderte von andern Augenzeugen bemerkten dagegen kein Feuerphänomen in der Fallgegend. In einer weiteren Entfernung von derselben scheint dagegen eine wirkliche Feuerkugel sichtbar gewesen zu sein.

Der folgende in einer der Stockholmer Zeitungen veröffentlichte Brief trägt nämlich alle Zeichen der Wahrhaftigkeit an sich und beweist, daß der Heßle Meteorit, ehe die Explosion stattfand, sich wirklich als eine Feuerkugel gezeigt hat. In „Nya Daglight Allehanda" am 13. Januar 1869 heißt es:

Ein uns von einer vollkommen glaubwürdigen Person mitgetheilter Brief meldet, daß ein Mann, der am Neujahrstage um halb 1 Uhr auf dem Rückwege von der Kirche Wagnhärad (welche 7 schwed. Meilen in südwestlicher Richtung von Stockholm in der Nähe des Stationshofes Stora Aby auf dem Wege nach Nyköping liegt) ein Meteor beobachtete, welches mit sehr starkem, blaßblauem Scheine sich bogenförmig von Süden gegen Norden bewegte. Seine Fahrt machte, so äußert sich der Briefschreiber, daß ihm ein Lichtstreifen folgte; aber seine Schnelligkeit schien sich doch bei Weitem nicht mit der einer gewöhnlichen Sternschnuppe vergleichen zu lassen. Etwa 5 Minuten später hörten mehrere Personen einen Knall in nördlicher Richtung und fühlten dabei auch eine Erderschütterung. Der Augenzeugen bei dem Herabfallen der Steine waren sehr viele. Ein Mann, welcher eben auf der Mälarbucht Lärsta-Viken fischte, sah, als der Knall aufgehört hatte, einen Stein von mittlerer Größe mit einer beinahe verticalen Bahn dicht bei sich herabfallen und, nachdem er in dem Eise ein 3 bis 4 Zoll tiefes Loch gebildet hatte, abprallen und einige Klafter in südlicher Richtung hinrollen. Der Fischer nahm keinen Anstand, den Stein sogleich aufzunehmen. Dieser war so warm, als ob er an einem warmen Sommertage der Sonnenhitze ausgesetzt gewesen wäre. Ein Knecht, der sich eben im Kirchspiel Fitya aufhielt, berichtete, daß er zuerst 5 Knalle, stärker als der Donner und darauf ein Zischen in der Luft gehört, welches 15 Minuten dauerte und von Norden gegen Süden ging. Darauf sah er einen Stein in den Schnee herabfallen. Dieser wurde an dem darunter befindlichen Eise in drei Stücke zerschlagen, war aber noch nicht ganz kalt, als er ihn aufnahm. Eine ältere Frauensperson von dem Pfarrhofe Fitya glaubte zuerst daß der Ruß brannte, darauf daß es donnerte, sie ging dann aus dem Hause und hörte nun ein Zischen gleich dem von glühendem Eisen in Wasser, das von Norden zu kommen schien. Dieses hielt 15 Minuten an. Darauf sah sie einen Stein, der „gleichsam herabgetanzt kam." Dieser ging dicht über der Erde schräge hin, schien, wie es aussah, von Süden zu kommen, und fiel 3 bis 4 Klafter von ihr entfernt herab, prallte etwa eine Elle hoch von der Erde, ab, wurde aber nicht zerschlagen. Eine andere Person hörte deutlich, wie etwas in der Luft über ihrem Kopfe von SW. gegen NO. hinstrich.

Neue Theorie der physischen Beschaffenheit der Kometen.

Die physische Beschaffenheit der Kometen ist sehr lange ein gänzliches Räthsel geblieben. Arago's Polariskop gab die ersten Aufschlüsse, indem es reflectirtes Sonnenlicht wenigstens bei einigen Kometen nachwies. Damit war bewiesen, daß, wenn die Kometen eigenes Licht besitzen, die Intensität desselben für uns nicht unverhältnißmäßig bedeutender sein kann, als diejenige des reflectirten Sonnenlichtes, das uns von den Kometen her zukommt. Photometrische Untersuchungen erwiesen dann, daß für einzelne Kometen das eigene Licht immerhin doch so beträchtlich sein könne, daß dadurch die scheinbaren Helligkeitsverhältnisse des Gestirns wesentlich verändert werden.*) Hierauf kam die Spectralanalyse. Huggins zeigte, daß die von ihm untersuchten Kometen rücksichtlich ihrer Kerne in dem Zustande glühender Gasmassen sich befinden. Besonders der zweite Komet von 1868 gab interessante Aufschlüsse. Am 22. Juni untersuchte Huggins sein Spectrum, und fand es schwach, continuirlich, mit drei hellen Streifen. Im Mittelstreifen schienen zwei helle Linien vorhanden zu sein, die kürzer waren als die Streifen und, wie Huggins glaubt, wahrscheinlich vom Lichte des Kernes herrührten. Als der Beobachter am folgenden Tage das Kometenspectrum mit den Spectren irdischer Elemente verglich, fand er die merkwürdige Thatsache, daß die Lage der drei Streifen sowohl, als ihr allgemeiner Charakter und ihre relative Helligkeit auf das Genaueste übereinstimmten mit den Veränderungen des Spectrums vom Kohlenstoffe, sobald man bei Darstellung des Spectrums den electrischen Funken in ölbildendem Gase überschlagen läßt. Diese Uebereinstimmung der Zeichnung des Kometenspectrums mit dem Spectrum des ölbildenden Gases veranlaßte Huggins, beide Spectra gleichzeitig unmittelbar zu vergleichen. Diese Vergleichung wurde am Abend des 23. Juli 1868 ausgeführt und ergab eine vollkommene Identität beider Spectra. Eine Wiederholung der Untersuchung am 25. Juni bestätigte dies. Sonach schloß Huggins auch auf die Uebereinstimmung der Substanzen. Nun ist freilich Kohlenstoff einer der schwerstflüchtigen Körper, und um ihn zu verdampfen, ist eine äußerst hohe Temperatur nothwendig. „Wenn man annimmt," sagt Huggins, „daß die Kometen aus reinem Kohlenstoff bestehen, so erscheint es wahrscheinlich, daß der Kometenkern dieses Element in condensirtem und äußerst fein vertheiltem Zustande enthält. In solcher Gestalt würde es besonders geeignet sein, die Wärmestrahlen der Sonne fast vollständig zu absorbiren und so leicht stark erhitzt werden, um sich in Dunst zu verwandeln." Inzwischen findet es Huggins doch nicht sehr wahrscheinlich, daß die Sonnenwärme, selbst unter den günstigsten Umständen, hinreichend sei, den Kohlenstoff in glühenden Dampf zu verwandeln. Er macht darauf

*) Vergl. Klein, Handbuch der allgem. Himmelsbeschreibung I. Bd. 2. Aufl. 1871 p. 236 u. ff.

aufmerksam, daß unter gewissen Umständen ölbildendes Gas, wenn es in der Luft verbrennt, ein ähnliches Spectrum giebt. Wird das aus einer Röhre ausströmende Gas angezündet, so zeigt die glänzend weiße Flamme ein continuirliches Spectrum. Wird aber ein Strom atmosphärischer Luft hindurchgeleitet, so nimmt die Flamme eine grünlichblaue Färbung an und ihr Spectrum zeigt die Streifen des Kohlenstoffs. Dieses Spectrum hat dann eine große Aehnlichkeit mit dem des Kometen, mit der Ausnahme jedoch, daß es einen äußerst glänzenden violetten Streifen aufweist, der in dem Kometenspectrum fehlt. Man kann vermuthen, der Komet bestehe aus einem Kohlenwasserstoffe, der, um in leuchtenden Dampf verwandelt zu werden, eine weit weniger hohe Temperatur erfordert, als der reine Kohlenstoff. Allein auch dieser Vermuthung stehen Hindernisse entgegen, da weder das ölbildende Gas noch irgend eine andere Kohlenstoffverbindung ein Streifenspectrum erzeugt, ohne Zersetzung zu erleiden. „Möglicherweise," bemerkt Huggins, „findet eine solche Zersetzung statt, und die durch die Sonne äußerst stark erhitzte Kometenmaterie ist in Verbrennung begriffen, indem sie sich mit Sauerstoff oder einem anderen Elemente verbindet. Dies würde wenigstens erklären, woher die hohe Temperatur stammt, welche den Kometen selbstleuchtend macht, und welche zu erzeugen die Wärme der Sonne allein nicht hinreicht." Zu derselben Ansicht wie Huggins ist auch Secchi in Rom gelangt. Er beobachtete den Kometen schon am 21. Juni mit dem Spectroskop und fand hinterher durch Vergleichung mit der Angström'schen Spectraltafel die nahe Uebereinstimmung mit dem Kohlenstoffspectrum.

Die Untersuchungen des Kometenlichtes mittels des Prisma's haben also die seltsamen Himmelskörper noch räthselhafter gemacht. Unlängst hat es nun Zöllner in Leipzig unternommen, die Erscheinungen, welche uns die Kometen darbieten, an der Hand einer physikalisch-mechanischen Anschauungsweise zusammenzufassen und eine vollständige Theorie der physischen Beschaffenheit der Kometen zu geben.

Er geht hierbei von der Betrachtung des Aggregatzustandes der Materie aus und erinnert an die Abhängigkeit desselben von dem Drucke und der Temperatur. Bekanntlich kann durch hinreichende Zufuhr von Wärme und durch gehörig geregelten Druck ein Körper nach einander in jeden der drei Aggregationszustände übergeführt werden. Das Eis z. B. verwandelt sich durch Wärme in Wasser und durch weitere Erhitzung endlich in Wasserdampf. Manche Gase lassen sich durch starken Druck in Flüssigkeiten, ja in feste Formen überführen. Wo es uns bis jetzt nicht gelungen ist, einen Körper in seinen verschiedenen Aggregationsformen darzustellen, müssen wir schließen, daß blos die Eingeschränktheit unserer Hülfsmittel, keineswegs aber die Natur des Körpers an und für sich, diese Ueberführung verhinderte. Diese physikalische Wahrheit gilt aber offenbar nicht blos für die Stoffe auf unserer Erde allein, sondern es ist durchaus nicht zweifelhaft, daß sie auch für die Materie gilt, welche alle übrigen Himmelskörper bildet. Der Aggregationszustand dieser Materie wird also im Weltenraume blos von

dem Drucke und der Temperatur abhängen. Denken wir uns eine Masse im freien Raume, so ist der Druck ihrer materiellen Theilchen blos abhängig von deren Anzahl, d. h. von der Masse. Die Aggregationsform eines solchen Körpers hängt also bei einer bestimmten Masse bloß von seiner Temperatur ab; umgekehrt aber auch bei einer bestimmten Temperatur von seiner Masse. Wenn die Masse sehr klein ist und die Temperatur sehr hoch, so muß sich eine Menge Materie in Dampf verwandeln, ja der ganze Körper kann sich in eine Dampfmasse auflösen. Man begreift leicht und die Anwendung mathematischer Formeln zeigt klar, daß dies Letztere dann eintreten muß, wenn die Masse des im Weltraume befindlichen und sich selbst überlassenen Körpers nicht beträchtlich genug ist, um vermöge ihrer Anziehungskraft der umgebenden Dampfatmosphäre wenigstens eine Spannung zu ertheilen, welche dem Maximum der Spannkraft der Dämpfe für die herrschende Temperatur gleich ist. Dieser Fall tritt im Weltenraume sicherlich häufig ein, und es folgt schon hieraus, daß der Raum nicht leer, sondern mit Materie, freilich in sehr fein vertheiltem Zustande, erfüllt sein müsse.

Die Aenderungen im Aggregationszustande einer kosmischen Masse müssen um so intensiver vor sich gehen, je geringer die Masse und je größer die Temperaturveränderung ist. Zöllner betrachtet spezieller eine kleine kosmische Masse im tropfbarflüssigen Aggregatzustande und die Einwirkung einer partiellen Temperaturänderung auf dieselbe. Denkt man sich zuerst diese Masse im freien Weltraume der überwiegenden Strahlung eines einzelnen Fixsterns entzogen, so befindet sie sich einer Temperatur ausgesetzt, die nach Pouillet's Versuchen 142 ° C. unter dem Gefrierpunkte ist. Wird nun diese Masse durch ihre kosmische Bewegung in die Nähe einer wärmestrahlenden Sonne gebracht, so ist klar, daß zunächst diejenige Seite erwärmt wird, welche der Strahlung direct ausgesetzt ist. Die auf der anderen Seite befindlichen Theilchen liegen im Schatten des flüssigen Körpers und können daher nur indirect erwärmt werden. Auf der der Sonne zugewandten Seite werden nun hauptsächlich Siede- und Verdampfungsprocesse vor sich gehen. Ob die ganze Flüssigkeitsmasse in Dampf verwandelt wird oder nicht, das hängt unter gleichen Verhältnissen von der Masse des kosmischen Körpers ab; es wird bei um so niedrigeren Temperaturen geschehen können, je kleiner die ursprüngliche Masse war. Wenn aber die ganze Flüssigkeitsmasse wirklich zu Dampf geworden ist, so wird bei Entfernung des Körpers von der Sonne die dadurch entstehende Temperaturabnahme entweder wiederum einen flüssigen Kern erzeugen oder, bei nicht hinreichender Temperaturabnahme, eine langsame Zerstreuung im Raume stattfinden.

Solche flüssige Massen müssen sich uns in der Nähe der Sonne als Körper darstellen, die einen centralen Kern besitzen und von einer Dunsthülle umgeben sind, die sich mit der Richtung zur Sonne her immer mehr entwickelt. Wenn die Massen sehr klein sind, so werden sie sich bereits in einer größeren Entfernung von der Sonne vollständig in Dampf verwan-

deln und dann in Folge der Durchstrahlbarkeit keinen wesentlichen Unterschied mehr auf der der Sonne zu- und abgewandten Seite darbieten. Einen solchen Anblick gewähren in der That einzelne kleine, schweiflose Kometen, und Zöllner ist geneigt, sie für tropfbarflüssige Meteormassen zu halten. Die Spectralanalyse beweist nun freilich, daß die Kometen eigenes Licht ausstrahlen und dies muß nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen entweder die Folge von Verbrennung oder einer electrischen Erregung sein. Zöllner meint, daß zwischen diesen beiden möglichen Ursachen des Selbstleuchtens der Kometen die Wahl nicht zweifelhaft sein könne, denn die Annahme einer electrischen Erregung der Dunsthüllen genüge vollkommen den spectroskopischen Wahrnehmungen und sei gleichzeitig geeignet, die bisher so räthselhaften Erscheinungen der Kometenschweife zu erklären. Unter dieser Annahme, sagt er, sind wir gezwungen, die Licht- und Schweif-Entwickelung der Kometen als Wirkung electrischer Processe anzusehen, und umgekehrt erhält diese Annahme dadurch, daß sie vollkommen genügt, diese Erscheinungen darzustellen, einen so hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, als man dies bei der Deduction kosmischer Processe aus bisher blos an irdischen Körpern beobachteten Eigenschaften der Materie nur irgend erwarten darf.

Die Frage nach der Ursache der ununterbrochenen electrischen Erregung, welche wir als auf den Kometen stattfindend anzunehmen haben, bereitet der neuen Theorie gar keine Schwierigkeiten. Sie ist in dem Verdampfungs- und Siedeprocesse der flüssigen Massen zu suchen, und es ist durchaus nicht zweifelhaft, daß sie eine sehr beträchtliche sein muß. Die ungeheure Dicke der electrisch erregten Dampfmasse ist die Ursache des Leuchtens derselben. Wird aber dieses Licht im Spectroskop untersucht, so muß es sich so darstellen wie electrisches Licht, das durch die Dämpfe hindurchgeht, die sich auf dem Kometen gerade entwickeln. Bei schwacher Electricitätsbewegung kann aber zunächst nur das Spectrum desjenigen Stoffes erscheinen, dessen Emissionsvermögen bei niedrigen Temperaturen das bedeutendste ist. „Wenn daher," fährt Zöllner fort, „dem Wasser und den flüssigen Kohlenwasserstoffen unter den kosmischen Flüssigkeiten — als Fragmente zertrümmerter Weltkörper — eine hervorragende Rolle eingeräumt werden darf, so können die Spectra der Kometen vorzugsweise nur solche sein, welche den Dämpfen dieser Stoffe und ihren Bestandtheilen angehören. Auf diese Weise würde sich die Analogie und die theilweise Coincidenz der bisher beobachteten Kometenspectren mit dem Spectrum des electrischen Funkens in einer Atmosphäre von Kohlenwasserstoffdämpfen erklären."

Zur Erklärung der Kometenschweife macht Zöllner die Annahme einer bestimmten Sonnenelectricität. Diese Annahme ist mehr als eine bloße Hypothese. In der That wird sie kräftig unterstützt durch die von Wolf in Zürich nachgewiesene Thatsache, daß die Größe der magnetischen Deklinationsvariation (d. h. der Winkel, um welchen die magnetische Abweichungs-Nadel sich durchschnittlich täglich bewegt) zunimmt, wenn die Zahl der Sonnenflecke wächst, hingegen abnimmt, wenn diese kleiner und

seltener werden. Diese beiden so grundverschiedenen Erscheinungen zeigen eine so überraschende Uebereinstimmung, daß Wolf mit Recht schließen durfte, es fände zwischen ihnen eine ursächliche Wechselbeziehung statt, daß an beiden die Intensität der gemeinschaftlichen Ursache wie an zwei verschiedenen Skalen abgelesen werden könne. Es ist nun aber kaum einem Zweifel unterworfen, daß electrische Ströme die Ursache der magnetischen Schwankungen sind, und wenn wir eine Sonnenelectricität annehmen, so ist leicht zu begreifen, daß diese die größten Schwankungen in ihrer Intensität erleiden wird, wenn zahlreiche und große Flecke sich an der Sonnenoberfläche bilden und außergewöhnlich große Revolutionen dort veranlassen. Diese Schwankungen dehnen sich in ihren Rückwirkungen aber auf den Zustand des Erdmagnetismus aus und so können wir schließlich aus den Bewegungen der magnetischen Nadel auf die Häufigkeit der Sonnenflecke zurückschließen.

Die Annahme einer Sonnenelectricität ist also keineswegs gewagt und es bedarf nun, um gewisse Erscheinungen der Kometenschweife zu erklären, bloß einer Anwendung der elementaren Sätze der Electricitätslehre auf den vorliegenden Fall. Wenn man annimmt, daß die aus den flüssigen Kernen der Kometen entwickelten Dämpfe dieselbe Electricität besitzen wie die Sonne, so müssen diese Dampftheilchen abgestoßen werden und dadurch die Kometenschweife eine von der Sonne abgewandte Richtung erhalten. Genaue Untersuchungen über die Richtung und Lage der Kometenschweife würden daher ein gutes Mittel an die Hand geben, die Zöllner'sche Theorie zu prüfen. Es möge daher hier Dasjenige zusammengestellt werden, was sich in dieser Beziehung gegenwärtig sagen läßt.

Schon in dem alten und wichtigen chinesischen Werke, das den Namen Wen-chiang-tung-kao führt und dessen Verfasser Ma-duan-lin ist, heißt es: „Im Allgemeinen ist bei einem Kometen, welcher östlich von der Sonne steht, der Schweif vom Kerne gegen Osten gerichtet. Steht aber der Komet westlich von der Sonne, so erscheint der Schweif im Westen.“ Seneca sagt: „Die Kometenschweife fliehen vor den Sonnenstrahlen.“ Hieronymus Fracastor und Apian sprachen vor der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts zuerst mit Bestimmtheit aus, daß die Kometenschweife durchgängig in der Verlängerung der geraden Linie liegen, welche von der Sonne zum Kopfe des Kometen gezogen werden kann. Indessen bilden die Schweife niemals eine gerade Linie, vielmehr sind die entferntesten Theile derselben gewöhnlich nach der Richtung gekrümmt, welche der Bewegung entgegengesetzt ist, gewissermaßen als wenn sie zurückblieben. Dies spricht freilich durchaus nicht gegen die obige Theorie, sondern erklärt sich leicht aus dem größeren Widerstande, welchen die äußersten Theilchen der Kometenschweife bei der Fortbewegung des ganzen Gestirnes finden. Von Wichtigkeit dagegen ist die Frage, ob die Axe des Schweifes in der Bahnebene des Kometen liegt. Für den Kometen von 1618 hat dies Bessel in der That nachgewiesen, so weit überhaupt die unvollkommenen Beobachtungen der damaligen Zeit dies gestatten. Genaue Untersuchungen sind für einige neuere Kometen

von Winnecke angestellt worden. Bei dem ersten Kometen von 1840 und dem großen Kometen von 1843 harmoniren die Beobachtungen durchaus mit der Annahme, daß die Schweife in der Ebene ihrer Bahn lagen. Für den dritten Kometen von 1853 ergab sich nur eine höchst geringe Ausweichung, der Komet VI 1857 hatte seinen Schweif vollkommen in der Bahnebene, der große Komet von 1858 zeigte in dieser Beziehung nur eine ganz kleine Ausweichung.*) Die Wirklichkeit entspricht also den Anforderungen der Theorie genügend, so weit es sich um die Kometen mit einem Schweife handelt. Bisweilen erscheinen aber auch mehrfach geschweifte Kometen. Folgendes ist ein Verzeichniß derselben.

Nach den chinesischen Annalen erschien im April 837 ein Komet mit zwei Schweifen, von denen der eine nach der Station Ti (im Sternbilde der Waage), der andere nach der Station Tang (im Sternbilde des Skorpionen) gerichtet war.

Ein im Jahre 1577 sichtbar gewesener Komet soll nach Corn. Gemma vom 28. November ab mehrfach einen zweiten Schweif gezeigt haben, der bedeutend mehr zurückgekrümmt war, als der Hauptschweif.

Der Komet von 1744 zeigte in der Nacht vom 7. zum 8. März 6 Schweife, die durchschnittlich 4 Grad breit und 30 bis 45 Grad lang waren. Sie nahmen auf der von der Sonne abgewandten Seite des Kometenkopfes einen Bogen von 60 Grad ein.

Der Komet von 1807 besaß einen geraden, schmalen, lichtschwachen Nebenschweif, der den Hauptschweif an Länge übertraf und beträchtlich weniger zurückgebeugt war als dieser.

Bei dem großen Kometen von 1811 nahm Olbers vom 9. Oktober ab mehrfach Spuren eines zweiten Schweifes wahr.

Der Januar-Komet von 1824 besaß zwei Schweife, die einen Winkel von 160 Grad miteinander bildeten. Der Nebenschweif verschwand gegen Ende des Januar gänzlich. Er lief spitz zu und seine Länge betrug 3 bis 7 Grad.

Nach den Beobachtungen von Clerisew zeigte auch der Komet von 1843 am 11. März zwei Schweife. Der Nebenschweif war fast doppelt so lang, aber schwächer als der Hauptschweif; vierzehn Tage später war er nicht mehr zu erkennen.

Bei dem großen Kometen von 1861 haben einige Beobachter ebenfalls einen zweiten Schweif erkannt, der aber sehr lichtschwach war.

Nach Schmidt besaß der vierte Komet von 1864 am 22. Januar ebenfalls einen außergewöhnlichen Schweif, der mit dem Hauptschweife einen Winkel von 115 Grad umschloß.

Die vorstehend aufgeführten sind unter etwa 700 Kometen die Einzigen, von denen die Beobachtung meldet, daß sie eine Mehrzahl von Schweifen besaßen. Indeß sind die früheren Beobachtungen, besonders vor

*) Vergl. Klein, Handbuch der Himmelsbeschreibung 2. Aufl., Braunschweig 1871, S. 239 u. 240.

Erfindung des Fernrohres, sehr mangelhaft. Hebt man bloß die Kometen, welche in dem gegenwärtigen Jahrhundert erschienen sind, heraus, so findet man, daß unter 173 bis zu Anfang des gegenwärtigen Jahres beobachteten Kometen nur 6 die Erscheinung mehrfacher Schweife dargeboten haben. Das Phänomen ist also jedenfalls ein seltenes, abnormes. Zöllner erklärt nach seiner Theorie gewisse mehrfache Schweife durch die Annahme, daß bisweilen, unter Verhältnissen die wir gegenwärtig noch nicht kennen, die Electricität der Kometendämpfe in die entgegengesetzte übergeht. Ein solcher Fall trat hiernach bei dem Kometen von 1824 ein, dessen einer Schweif der Sonne zugewandt war, weil die ungleichnamigen Electricitäten der Sonne und eines Theiles der Kometendämpfe sich zu vereinigen strebten und dadurch die betreffenden Dampftheilchen die Richtung nach der Sonne erhielten, während diejenigen, welche eine mit der Sonnenelectricität gleichnamige Electricität besaßen, sich von der Sonne entfernten und den Hauptschweif bildeten. Die Zertheilung der Schweife auf der, der Sonne entgegengesetzten Seite des Kometen, wie sie der Komet von 1744 zeigte, erklärt sich unter der Annahme von mit der Sonne identischer Electricität. Sind nämlich durch irgend einen Umstand die Dampftheilchen, welche den Schweif bilden, in der Basis von einander getrennt worden, so müssen sie auf der von der Sonne abgewandten Seite des Kometen in divergirende Ströme auseinandergehen, ähnlich wie zwei Hollundermarkkügelchen, die, an einem leinenen Faden befestigt, neben einander aufgehängt sind, sofort divergiren, sobald sie electrisch werden.

Die Zöllner'sche Theorie erweist sich also bis hierhin als genügend, um die Erscheinungen wiederzugeben; es fragt sich nun, ob sie auch im Stande ist, die ungeheuren Geschwindigkeiten zu erklären, womit sich bisweilen die Kometenschweife entwickeln. Diese Frage kann nur eine genauere mathematische Untersuchung beantworten. Zöllner kommt auf diesem Wege zu einem bejahenden Resultate. Die Anziehung hängt von der Masse, die Electricitätsentwickelung aber von der Größe der Oberfläche ab. Wenn daher auf einen Körper gleichzeitig die Anziehung und die freie Electricität eines anderen einwirken, so wird er bei zunehmender Masse der Gravitation, bei abnehmender Masse aber der Electricität folgen. Sonach stehen also die Kerne des Kometen, da sie tropfbarflüssige Massen sind, unter dem Einflusse der Gravitation, die entwickelten Dämpfe aber, die eine äußerst beträchtliche Oberfläche besitzen, unter dem Einflusse der freien Electricität der Sonne. Zöllner hat berechnet, daß, wenn die freie Electricität an der Sonnenoberfläche nur ebenso groß ist als diejenige, welche wir auf der Erde finden, eine Kugel von 11 Millimeter Durchmesser und 1/100 Milligramm Masse unter dem Einflusse der electrischen Repulsion der Sonne in zwei Tagen einen Weg von 70,940,000 geogr. Meilen zurücklegen würde.

Die genaueren Beobachtungen der Neuzeit über die Nebel- oder Dunsthüllen, welche sich aus den Kometenköpfen entwickeln, ebenso die pendulirend hin- und herschwingenden Sectoren, welche aus den Kometenkernen aufschießen und über deren Bewegung zuerst Bessel's Beobachtungen und

Rechnungen ein so helles Licht geworfen haben, finden in Zöllner's Theorie eine gute Erklärung. Schon Bessel behauptete die Existenz einer Polarkraft der Sonne und bestimmte deren Constante; Zöllner's Theorie zeigt nun diese Polarkraft als identisch mit der Electricität.

Wenn es sonach unbestreitbar bleibt, daß die Zöllner'sche Theorie der Kometen die Erscheinungen, welche die räthselhaften Himmelskörper für uns darbieten, im Großen und Ganzen sehr gut darstellt und von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus erläutert, so darf man dennoch nicht vergessen, daß ihr Grundprincip eine Hypothese ist — die Tropfbar-Flüssigkeit der Kometenmaterie —, der wichtige Bedenken anhaften. Schon an und für sich ist es nicht eben wahrscheinlich, daß tropfbar-flüssige Massen sich durch den Weltraum bewegen, ohne zu gefrieren. Selbst bei sehr kleinen Massen wird die Temperatur des Weltraums niedrig genug sein, um ein gänzliches Gefrieren zu erzeugen. Und schließlich kann man die Massen der Kometen doch auch nicht als geradezu Null betrachten. Die Sternschnuppen und Meteorsteine sind Reste aufgelöster Kometen, wie man gegenwärtig durch Schiaparelli mit Bestimmtheit weiß; diesen Körpern aber kommen, besonders in ihrer Gesammtheit, Massen zu, die nicht unbeträchtlich sein können, wenngleich sie sich allerdings in den Beobachtungen durch Störungen nicht verrathen. Und zuletzt, wie sollen sich die flüssigen Meteorströme des Kometen in die feste Materie der Meteore (Feuerkugeln, Metorite, Sternschnuppen) verwandeln? Durch Erstarrung gewiß nicht, denn sonst hätte der ganze Komet schon längst erstarrt sein müssen, auch zeigt die Textur der Meteoriten Nichts hiervon. Es bleiben also auch noch unter Annahme der Zöllner'schen Theorie der Kometen Schwierigkeiten genug zu überwinden, wenngleich diese selbst als ein nicht unbeträchtlicher Fortschritt unseres Erkennens schon aus dem Grunde zu bezeichnen ist, weil sie eine neue Anwendung physikalischer Lehren auf Probleme der beobachtenden Astronomie einschließt.

Eine merkwürdige Schmarotzerpflanze.

Unter unseren deutschen phanerogamischen Schmarotzern sind diejenigen, welche der Gattung Orobanche angehören, die bemerkenswerthesten und auffallendsten; es sind auf den Wurzeln verschiedener Pflanzen (Galium, Cirsium, Distel, Thymian, Epheu, Artemisia, Teucrium, Leguminosen, Achillea 2c.) aufsitzende Schmarotzer ohne Blattgrün.

Noch viel auffallender und merkwürdiger jedoch ist ein Schmarotzer, über welchen wir jetzt erst, einige Jahrzehnte nach seiner Entdeckung, genaueres erfahren in einer sehr interessanten Arbeit des Grafen Solms über die Familie der Lennoaceen in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. (XI. B. H. 2.)

Der gelehrte Verfasser hat mit ausdauerndem Fleiß die vorhandenen literarischen Angaben über die Pflanzen dieser Familie gesammelt und mit ebenso großem botanischen Geschick das vorhandene natürliche Material untersucht und beschrieben. Wir beschränken uns darauf, die wichtigsten Mittheilungen über Ammobroma Sonorae Torr. zusammenzustellen.

Es ist mehr als ein günstiger Zufall, daß Graf Solms in dem botanischen Nachlaß des Professors v. Schlechtendal, der in den Besitz des botanischen Instituts der Universität Halle überging, diese außerordentlich seltene Pflanze vorfand; denn sonst fehlt sie in allen botanischen Museen, ist nicht in Berlin, Paris, München, Wien, Copenhagen, auch nicht in Kew. Es scheinen überhaupt, soviel ermittelt werden konnte, außer dem in Halle aufbewahrten und dem von Torrey benutzten und in Amerika verbliebenen Exemplare keine andern in die Hände von Botanikern gekommen zu sein.

Schlechtendal erhielt erwähntes Exemplar 1858 von Dr. med. W. Behr in San Francisco und dieser hatte es von einem Hrn. Schuchard, der gleichzeitig darüber u. a. schrieb: „Ich erlaube mir Ihnen einige Exemplare der viel besprochenen Sand-Schmarotzerpflanze Ammobroma zu schicken, welche ich in den Sandhügeln der Coloradowüste zwischen Pilot-Knob und Cooks Wells fand. Diese Pflanze wurde zuerst von Colonel Gray's Surveying Party am Golf von Californien gefunden. — Das Vorkommen in hiesiger Gegend war bis jetzt unbekannt und scheint selbst den Yuma-Indianern neu zu sein. (Schuchard begleitete Gray als Zeichner.)

Die Pflanze, wenn aus dem Grunde genommen, ist lichtgelb (gleich Spargel) wird aber in wenigen Minuten am Sonnenlicht dunkelbraun. — Die Indianer am Golfe haben ungleich anderen Stämmen sehr schlechte und schwarze Zähne, welcher Zustand dem häufigen Genusse dieser Pflanze zugeschrieben wird.

Die Stengel, wenn frisch, haben 3/4 bis 1 1/2 Zoll im Durchmesser und die Länge derselben erreicht oft 3—4 Fuß, wo sie in kleineren Wurzeln enden, die höchst wahrscheinlich auf den Wurzeln oder anderem Holze verschütteter Mesquitbäume wuchern.

Dr. Behr vermuthet, daß diese Bäume wahrscheinlich eine Art Algarobia seien.

Der in Schuchard's Brief erwähnte Colonel Andrew J. Gray untersuchte 1854 die Wüste von Californien behufs einer zu erbauenden Pacificbahn auf ihre Terrainverhältnisse und fand dabei die erwähnte merkwürdige Pflanze. Die erste von ihr in einem wissenschaftlichen Werk gegebene Kunde findet sich bei Asa Gray, wo es u. a. heißt: „Eine noch merkwürdigere Schmarotzerpflanze derselben Gegend wurde kürzlich durch Gray bekannt und wird demnächst von Dr. Torrey unter dem Namen Ammobroma Sonorae beschrieben werden. Es ist ein großer fleischiger Wurzelparasit, welcher im nackten Sande der Wüste am Nordende des Golfs von Californien wächst und für die Papigo-Indianer ein wichtiger

Nahrungsgegenstand ist. Die frische Pflanze wird geröstet und gleicht dann Bataten im Geschmack, oder sie wird getrocknet und weniger schmackhaften Speisen beigemischt."

Eine gleichzeitige Notiz im „Ausland" führt die Pflanze sogar als eine neue Kartoffelart aus Californien an; jedenfalls stammt diese Angabe nicht vom Colonel Gray, dem Entdecker der Pflanze. Dieser berichtet darüber:

„Westlich von Turzon und Tubac gegen den Golf von Californien hin nimmt das Land das Aussehen einer unfruchtbaren Wüste noch mehr an, als ich es bis dahin gesehen. Es ist das Land der Papigo-Indianer, eines friedlichen und freundschaftlichen Stammes, welcher sich an der Küste des Golfs hinzieht und stellenweise mit den Cocopas von Colorado gemischt hat. Von Sonoita aus untersuchte ich das Ufer des Golfs nahe der Adairbucht. Dieselbe ist vollständig von einer Reihe von Sandhügeln eingeschlossen, welche gegen Nordwest bis zum Colorado ziehen und südlich soweit das Auge reicht sich erstrecken. Diese Sandhügel bedecken wahrscheinlich eine Fläche von 80—90 engl. Meilen Länge und 5 bis 10 Meilen Breite. Obgleich so um das Ende des Golfs die Gegend auf 80 Meilen im Umkreis den trostlosesten Anblick gewährt und die Sandhügel eine schreckliche Wüste bilden, so hat doch die Natur hier, wo in acht Monaten kein Regen fällt, für den Unterhalt des Menschen eins der nahrhaftesten und wohlschmeckendsten Gewächse geschaffen. Auf einer kahlen Stelle fand ich einen Trupp Papigos-Indianer fast im Zustand völliger Nacktheit, welche sich mit Fischen und Krabben ernährten, die sie in den Salztümpeln und Lagunen des Golfs gefangen hatten. Außerdem essen sie eine Art Wurzel, welche vorher auf Kohlen geröstet oder an der Sonne getrocknet wird; im letzteren Zustand war sie nicht so wohlschmeckend, aber frisch gesammelt und gekocht war sie köstlich und glich im Geschmack den Bataten, nur noch viel besser. Die Pflanze findet sich sehr reichlich in den Hügeln; sie ist mit Ausnahme des obersten Theils im Sand vergraben und offenbar auf einer anderen Wurzel oder Substanz aufgewachsen."

Bei dieser Entdeckung Gray's war Schuchard zugegen, und die von ihm gesammelten Pflanzen kamen an Schlechtendal; Graf Solms fand deren drei vor, allerdings ohne Wurzeln und Anheftungspunkte, sonst aber, abgesehen von dem nicht unbeträchtlichen Insektenfraß, wenig beschädigte und zerbrochene Pflanzen, die nicht gepreßt, sondern einfach an der Luft getrocknet und in einer Schachtel aufbewahrt waren.

Ueber die botanische Untersuchung dieser merkwürdigen Reliquien sei hier nur das Nothwendigste erwähnt. Der im Sande verborgene über fußlange Stengel ist seiner ganzen Länge nach mit zahlreichen, spiralig geordneten, gestreckt zungenförmigen Niederblättern besetzt, welche ebenso wie der sie tragende Stamm mit vielen kleinen gegliederten Drüsenhaaren bedeckt sind. Weiter nach oben, in der Höhe in welcher sich der Stengel trichterförmig zu erweitern und sein Ende zum Blüthenboden umzubilden beginnt, vermehrt sich unter beständiger Verkleinerung derselben die Anzahl

der ihn bedeckenden Niederblätter, deren Behaarung zugleich immer länger wird und krause Beschaffenheit annimmt. Eben solche kleine wollhaarige Niederblätter bedecken in dichtester Aneinanderdrängung die Unterseite des schneckenförmigen, zurückgerollten Randes des Blüthenbodens und erfüllen fast vollständig den engen Raum, der zwischen ihm und der Stengeloberfläche bleibt.

Dieser Blüthenboden, der einzige aus dem Sande hervorragende Theil des Stengels, bildet einen massigen, flachtellerförmigen Körper, der an seiner Oberfläche und an seinem dicken, wulstartig steil abfallenden Rande ein eigenthümlich wolliges Aussehen besitzt. Macht man einen radialen Längsschnitt durch denselben, so erkennt man, daß er aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen besteht; der untere ist ein Blüthenboden von mäßiger Dicke, welcher sich aus dem verbreiterten Stengelende bildet, während der obere eine die Blüthen bergende Schicht von weitaus größerer Mächtigkeit und wollartigem Anschein bildet, welche den Blüthenboden überzieht.

Diese Schicht ist aus sehr zahlreichen, dicht aneinander gedrängten Blüthen gebildet und verdankt sie ihren dichten Zusammenhang und ihre eigenthümliche Beschaffenheit einer eigenen, ganz charakteristischen Behaarung der langen schmalen Kelchzipfel jeder einzelnen Blüthe. Diese werden nämlich durch die äußerst zahlreichen, gekräuselten und vielfach mit denen der Nachbarn verschlungenen Haare vollkommen verflochten, sodaß sie zusammen eine gleichartige elastische lockere Masse bilden. In den Höhlungen derselben sitzen die Blüthen.

Jede derselben sitzt auf einem ziemlich dicken Stiel, dessen Länge je nach der Stellung der Blüthe am Rande oder in der Mitte des Blüthenbodens verschieden ist. Der Kelch ist vieltheilig und schwankt die Anzahl der Zipfel zwischen 6 und 10. Diese sind lang, fadenförmig, doch kommen zwischen den Blüthen auch Hochblätter vor, welche in Gestalt und Behaarung den Kelchzipfeln gleichen. Die Krone ist röhrenförmig, am äußersten Rande sechsspaltig; ihre Farbe ist violet. Die sechs kronständigen Staubfäden stehen abwechselnd mit den Kronzipfeln und tragen eine vierfächerige Anthere. In der Mitte der Blüthe ist der merkwürdig gebildete Fruchtknoten; er hat einen kreisförmigen Umfang mit ziemlich steiler, in der Richtung nach außen ansteigender Seitenwand, welche an ihrem oberen Rande mit einer sonst völlig flachen Oberdecke eine ziemlich scharfe, genau ringförmige Kante bildet. Aus dem Mittelpunkte erhebt sich der dicke Griffel mit kopfförmiger Narbe.

Nach erfolgter Befruchtung schwillt der Fruchtknoten bedeutend an, seine obere scharfe Kante rundet sich ab, sodaß die Frucht der einer Malve sehr ähnlich wird. Die Blüthenbasis wächst eine Zeitlang mit, trennt sich dann aber durch einen ringförmigen Querriß vom Blüthenboden, vertrocknet und wird so von den überragenden, untereinander verfilzten Kelchzipfeln festgehalten. Die Frucht selbst ist ein in seiner Art einzig dastehender Uebergang von der Kapsel- zur Steinfrucht.

Die Ammobroma Sonorae gehört der Familie der Lennoaceen an und gehören noch dahin einige ebenfalls außerordentlich seltene Schmarotzer, die Graf Solms in der erwähnten Arbeit ebenfalls einer genauen botanischen Untersuchung unterwirft. Keine aber bietet so viel allgemeines Interesse wie die Ammobroma. B.

Ueber Carbolsäure und Carbolsäure-Präparate als Heil- und Desinfectionsmittel*).

Die Carbolsäure, auch Phenylalkohol genannt, in ein Destillationsprodukt aus den Steinkohlen, dem Holze rc. Es kommt von verschiedener Reinheit in den Handel, in reiner Form zum Gebrauch als Medicament, weniger rein für Desinfectionszwecke, d. h. Ansteckungsstoffe zu zerstören und deren Bildung zu verhindern.

Jetzt, wo die asiatische Cholera uns näher kommt und eine gründliche Desinfection der Aborte eine unabweisbare Pflicht ist, dürfte es am Platze sein, über den wahren Werth der als Desinfectionsmittel viel und hochgerühmten Carbolsäure Mittheilungen zu machen, wie sie der wissenschaftlichen Forschung und der Erfahrung entnommen sind.

Die Ansteckungsstoffe sind nach unseren Erfahrungen dreierlei Art, und bestehen entweder in pflanzlichen, oder in thierischen Gebilden oder in keinen von beiden und äußern sich nur durch ihre contagiöse Natur. Die Pflanzengebilde stehen auf der niedrigsten Stufe der Ausbildung, gehören meist den Algen und Pilzen an, und sind auch wegen ihrer Kleinheit nur unter dem Mikroskop zu erkennen. Durch ihre Sporen, Keimzellen oder Schwärmsporen, welche von einer Größe sind, daß die Erkennung durch das stärkste Mikroskop schwer fällt, erzeugen sie Krankheiten, denen sie ihr ursprüngliches Dasein verdanken, wenn diese Sporen eben auf der Schleimhaut der Menschen oder Thiere einen günstigen Vegetationsboden finden. Zu diesen Krankheiten gehören Keuchhusten, Diphtheritis, Cholera, Kopfgrind, Schwämmchen. Die thierischen Gebilde sind gewöhnlich kleine mikroskopische Schmarozer in Gestalt der Milben, wie bei Krätze, Räude, Wurmkrankheit. Für diese vegetabilischen und animalischen Ansteckungswesen ist Carbolsäure ein Gift, welche Säure jede Spur mikroskopischen Lebens tödtet und mit der Tödtung natürlich auch die Infection vernichtet.

In den Fällen nun, in welchen der Ansteckungsstoff weder in einem vegetabilischen, noch in einem animalischen Leben besteht, wie z. B. bei dem Nasenschleim bei Schnupfen, dem Auswurf der Lungensüchtigem, syphilitischem Eiter, Lymphe der Pocken, Speichel bei Wuthkrankheit, hört die desinficirende Kraft der Carbolsäure auf, wenigstens ist ihre desinficirende Kraft zweifelhaft.

*) Ind. Blätter Nr. 35. 36.

Da die Pflanzengebilde der niedrigsten Ordnung in den allermeisten Fällen ihre Entstehung der Selbstentmischung und Selbstzersetzung organischer Substanzen verdanken und diese Selbstentmischung mit Gährung bezeichnet wird, so ist die Carbolsäure das kräftigste Mittel, die Gährung (die faulige nennt man Fäulniß) zu unterbrechen, sie nicht zur Entwickelung kommen zu lassen.

Hierbei ist aber zu erwägen, daß eine solche Wirkung von dem Maaße der einwirkenden Carbolsäure abhängt, denn zu wenig dieses Mittels verhindert weder die Gährung, noch vermag sie diese auf die Dauer zurückzuhalten. Wenn wir ein Gericht gekochter und mit Sauce angemachter Fische in zwei Theile ohnen und mit Carbolsäurewasser (bestehend aus ½ Theil Carbolsäure und 100 Theile Wasser) in einen geschlossenen Schrank stellen, so sehen wir, daß die Fische mit dem Carbolsäurewasser sich einen oder zwei Tage länger halten, dann aber eben so schimmeln und schlecht werden, wie die Fische ohne Carbolsäurewasser. Je stärker das Carbolsäurewasser gemacht ist, um so länger wirkt es conservirend. Es ist also ein gewisses Maaß Carbolsäure zu einer dauernden Desinfection nöthig, die Verdünnung der Carbolsäure durch den zu desinficirenden Stoff darf nicht zu weit gehen.

Wollen wir z. B. 2000 Pfund Cloakenmasse, menschliche Auswurfstoffe, desinficiren, darin die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt zu Grunde richten, die Masse vor fauliger Gährung eine Woche lang bewahren, so würden wir im heißen Sommer mindestens 15 Pfund guter oder 30 Pfund schlechter Carbolsäure verwenden müssen. Solche Mengen Carbolsäure kommen jedoch selten in dem angegebenen Verhältniß zur Anwendung, man erreicht den Zweck auch mit kleineren Mengen, theils bei öfterer Anwendung, theils durch Vermischung mit anderen sehr billigen, der Gährung feindlichen, Gase anziehenden und verdichtenden Stoffen, wie z. B. Koksasche, Gyps, Eisenvitriol, Pulver von Holz- oder Steinkohlen, Torfgrus. Diese Stoffe lassen zugleich einen doppelten Zweck erreichen, indem sie erstens eine gleichmäßigere und weitgehendere Vertheilung der Carbolsäure ermöglichen, zweitens in ihren Partikeln sich als Träger und Bewahrer der Carbolsäuredämpfe erweisen. Auf diese Weise wird uns einerseits die Desinfection größerer Massen und Flächen mit geringer Menge möglich, andererseits der Dunst und Geruch der unreinen Carbolsäure für unsere Geruchswerkzeuge minder lästig.

Es sind eine Menge Desinfectionsmittel in den Handel gekommen, welche nicht Carbolsäure zu enthalten scheinen, wie z. B. das Süvern'sche, aus 100 gelöschtem Kalk, 15 Steinkohlentheer, 15 Chlormagnesium bestehend, es ist aber die Carbolsäure ein vorzüglicher Bestandtheil des Steinkohlentheers, und dieser enthält außer Carbolsäure noch viele andere Stoffe, welche eine ähnliche Desinfectionskraft besitzen.*)

*) Es ist auffallend, daß unter den Desinfectionsmitteln, welche in Anwendung gekommen und empfohlen sind, das Petroleum, welches wir zur Beleuchtung benutzen,

Bei der Desinfection der weißen Wäsche hat man folgendes Verfahren einzuschlagen. In ein Faß giebt man zu 1/4 seines Rauminhaltes warmes (nicht heißes) Wasser, vermischt dieses mit einer Mischung aus 1 Theil der reineren Carbolsäure und 2 Theilen Spiritus und einer Sodalösung, giebt dann die Wäsche unter Eindrücken mit einer Keule hinzu, so daß sie ganz durchfeuchtet ist, und übergießt mit ebenso viel heißem Wasser, als man zuerst in das Faß gegeben hatte. Unter bisweiligen Umrühren läßt man 2 Tage stehen, um dann damit die gewöhnliche Wäsche vorzunehmen. Auf 100 Liter Wasser im Ganzen verwendet man 4 Pfund Carbolsäure, 5 Liter Spiritus und eine Lösung aus circa 2 1/2 Pfund Soda. Eine geringere Menge Carbolsäure würde den Zweck verfehlen.

(Die Wäsche von Pockenkranken, Schwindsüchtigen, Syphilitischen, Wäsche, welche mit Rotzgift (der Pferde), Tollwuthgift in Berührung kam, erfordert nach der Behandlung mit Carbolsäurewasser noch eine Desinfection durch Chlor oder Schwefligsäure und dann endlich eine Kochung mit Wasser.)

Wollene Kleiderstoffe, welche diese Behandlung nicht ertragen, tränkt man mit Benzin, welches man mit 2 pCt. Carbolsäure durchschüttelt hat, läßt sie so in einem geschlossenen Topfe oder Fasse eine Woche lang liegen, hierauf erst an der Luft, dann an einem warmen Orte (am geheizten Ofen, in einer Wärmröhre, vollständig abdunsten). Diese Bemerkung schalte ich mit der Absicht ein, daß man der Desinfection mit Carbolsäure keine unbegrenzte Wirkung zutrauen soll.

Die Carbolsäure ist eine giftige Substanz, denn zu 1 Loth (15 Gramm) genommen, tödtet sie einen gesunden Menschen, ebenso, wenn sie in nicht genügend verdünnter Mischung auf dem Körper in größerem Umfange eingerieben wird. Mit der Carbolsäure muß man also sorgfältig und vorsichtig umgehen und sie vor den Händen naschhafter Personen bewahren.

Eine der größten Carbolsäure-Fabriken ist die der Firma F. C. Calvert & Co., Bladford zu Manchester (England), welche ihr Präparat unter dem Namen „Carbolische Säure“ nach dem Continent und die übrigen Erdtheile versendet. Diese Firma bereitet für die Desinfectionszwecke eine besondere, weniger reine, sogenannte flüssige Carbolsäure (Nr. 5) und giebt dieselbe in 1/2 und 1 Pfundflaschen zu 1 1/2 und 2 1/2 Francs ab. Diese Carbolsäure ist fast so farblos wie Wasser, so klar wie dieses und enthält neben Wasser und anderen Stoffen nach meiner Untersuchung 91 Procent reiner Carbolsäure. Ueber diese Carbolsäure zu Desinfectionszwecken sagt obige Firma:

---

keine Erwähnung findet, und gerade Petroleum mit gelöschtem pulvrigem Kalk und Gyps gemischt wirkt außerordentlich desinficirend, wie kein anderes Mittel von ähnlichem Kaufpreise. Es hat nur den Nachtheil, sehr stark zu riechen. Eine leichte Entzündlichkeit der Luft in Aborten, welche damit desinficirt sind, liegt nur in der Einbildung derjenigen, welche diese Desinfectionsmethode nicht kennen. Die Carbolsäure ist fast ebenso leicht entzündlich wie Petroleum.

„Die Carbolsäure besitzt zwei Eigenschaften, wodurch sie besonderen Werth erhält: 1) sie hemmt augenblicklich jede Art von Fäulniß, und 2) sie zerstört jedwede Keime von Insekten oder schädlichen Pflanzen.

„In heißen Gegenden dient die Säure dazu, der Zersetzung von Stoffen, die dem Thier- oder dem Pflanzenreich angehören, Einhalt zu thun, so wie auch dazu, das Eindringen von Insekten, Ungeziefer und Reptilien in Wohnungen, Gärten u. dgl. zu verhindern, da diese Thiere gewöhnlich den Geruch der Carbolsäure nicht ertragen können, insofern dieser Geruch an allen mit Ansteckungsstoff erfüllten Orten, so lange die Säure in verdünntem Zustande hinlänglich darin verbreitet ist, nach allen Richtungen hin frei ausströmt."

„Zur Desinficirung mischt man 1 Pfund oder 500 Grammen der Säure mit 50 Litern (100 Pfund) Wasser. Man rührt diese Mischung, ehe man sich derselben bedient, stark um, und besprengt die zu desinficirenden Orte und Stellen damit."

„Diese Substanz ist in dieser Verdünnung vollkommen unschädlich, und hat auf Hausgeräthschaften und andere Gegenstände, so wie auf Holz, Eisen oder andere Metalle keinerlei Einfluß."

„Die concentrirte Säure ist ätzend, aber man kann das Einwirken derselben auf die Haut leicht dadurch vermindern, daß man die Haut mit Olivenöl einreibt."

„Für die Hospitäler, Militärwachen u. dgl. sollte man in Zeiten, wo epidemische Krankheiten herrschen, eine Auflösung, aus 500 Grammen der Säure und 100 Litern Wasser bestehend, gebrauchen, um damit die Fußböden zu besprengen, um die Geräthe und Utensilien damit zu waschen, und um die Geschirre zu desinficiren."

„Man verhindert die Verbreitung der Ansteckung von Krankheiten, wie z. B. Cholera, Typhus, und besonders auch der Blattern*), in Gegenden, wo in Folge großer Hitze und einer außerordentlichen Dürre oder aus anderen Ursachen diese schrecklichen Krankheiten etwa wüthen sollten, durch die Anwendung der Carbolsäure."

„In solchen Fällen soll man ½ Pfund oder 250 Grammen der Carbolsäure in 10 Pfund oder 5 Kilogramme nassen Sandes mischen, und diese Mischung breitet man dann offen auf Tellern aus, welche man in die Schlafzimmer stellt, indem man dafür sorgt, Teller mit frischer Masse aufzustellen, sobald die Masse auf den vorher aufgestellten Tellern ganz ausgedunstet ist."

„Wenn bei einer Epidemie in einer Wohnung, in welcher mehrere Personen beisammen wohnen, eine Person darnieder liegt, so soll man Sorge tragen, in jedem einzelnen Zimmer diese vorerwähnte Mischung aufzustellen, und außerdem sollte ein Laken, stark mit einer Auflösung der

*) Ueber diesen Punkt, der hier besonders betont wird, habe ich meine Ansicht mitgetheilt. Der Gebrauch der Carbolsäure ist gut, das beste und einzige Präservativ ist aber die Revaccination. Hager.

Säure getränkt, vor der Thüre des Zimmers, in welchem der Kranke liegt, aufgehängt werden, um das Eindringen der von Ansteckungsstoff geschwängerten Luft in die übrigen Zimmer zu verhüten."

„Um Gossen, Cloaken, Abtritte, Pferdeställe, Schlachthäuser, Fleischmärkte, Schlächterläden, Keller, Werkstätten u. dgl., wo stets Gase oder ungesunde Gerüche vorhanden sind, zu desinficiren, bedient man sich einer Mischung von 1 Pfund oder 500 Gramm der Säure und 50 Litern oder 100 Pfund Wasser."

„Man kann auch mit dieser Lösung die Höfe besprengen, um die Insekten zu vernichten und das Unkraut auszurotten, das in den Straßen, zwischen Steinpflaster, in den Alleen wuchert."

„Um das Ungeziefer, namentlich Wanzen, Läuse, Fliegen, Ameisen, Heuschrecken, Schlangen und anderes kriechendes Ungeziefer zu tödten, kann man die oben beschriebene Mischung mit großem Erfolge benutzen."

Die Carbolsäure ist innerlich und äußerlich als Heilmittel in Anwendung gekommen. Da sie das Leben der mikroskopischen Pflanzen- und Thierwelt zerstört, wo sie nur mit demselben zusammentrifft, so wird sie auch in allen denjenigen Krankheiten hilfreich sein, welche in der Vegetation parasitischer Pflänzchen und Thierchen ihren Grund haben. Vor einigen dreißig Jahren hatte man über die Ursache der meisten Hautkrankheiten noch keine Erfahrungen gemacht, man suchte ihre Entstehung im Innern des menschlichen oder thierischen Körpers, schrieb sie dem sogenannten verdorbenen Säften, dem sogenannten unreinen Blute zu, malträtirte daher den mit Hautkrankheit Behafteten mit Abführmitteln, Quecksilber- und Antimonpräparaten, um schließlich, da dieses unsinnige Verfahren nicht zum Ziele führte, durch äußerliche Mittel mit Stoffen, welche zufällig für parasitische Organismen ein Gift waren, die Heilung zu erreichen. Unter den äußerlichen Mitteln nahm Quecksilber den ersten Rang ein, denn es half am sichersten, wenn auch öfter eine kleine chronische Vergiftung die Folge war. Bei der Krätze, wo oft der ganze Körper hätte eingerieben werden müssen, waren die Quecksilbersalben gefährlich, und man griff zum Schwefel. Alle diese häßlichen und theils gesundheitsschädlichen Mittel hat die Carbolsäure verdrängt, denn sie ist in einer gehörigen Verdünnung mit Wasser, Fett, Oel für den Thierkörper unschädlich und tödtet sicher die parasitischen Organismen, welche die Ursache der Hautkrankheit sind. Zu den äußeren Hautkrankheiten der bemerkten Art gehören: Krätze, Mitesser und fast alle Arten Flechten, wie Bartflechte, Kopfgrind in allen seinen Modificationen, Schwindflechte, fließende oder krebsartige Flechte, Schälknötchen, Schmutzflechte, nässender Grind, Kleienflechte, Schuppenflechte, Fischschuppenaussatz, ferner bei allen Haarkrankheiten und dem Weichselzopf, Räude der Hausthiere.

In diesen Fällen kann nur mit wenigen Ausnahmen eine verdünnte Carbolsäure angewendet werden und zwar mit Wasser, Essig, Spiritus, Glycerin, Oel, Pommade gemischt in einem Verhältniß von 1 Carbolsäure auf 25—150 des Lösungsmittels. In der Carbolsäure-Seife oder vielmehr

in der Seife mit Carbolsäure sind gewöhnlich 10 pCt. enthalten, in der Toilettenseife der Firma F. C. Calvert & Comp. in Manchester sogar 20 pCt., der Gebrauch der Seife ist an und für sich mit einer weiteren starken Verdünnung verbunden, so daß dadurch einer nachtheiligen Wirkung vorgebeugt ist.

Da die Carbolsäure als gährungswidriges Mittel die Selbstentmischung der organischen Stoffe verhindert, so ist sie in einer Verdünnung von 1—2 auf 100 Theile Wasser ein vortreffliches Mittel, die Wunden zu reinigen und vor Fäulniß zu bewahren, auch ein unschuldiges Mittel bei übelriechendem Schweiße der Hände und Füße.

Die Firma Calvert & Comp. sagt von ihren Toilettenseifen mit Carbolsäure:

„Die Seifenarten besitzen vorzugsweise die antiseptischen (d. i. Fäulniß verhindernden) und desinficirenden (d. i. von Ansteckungsstoffen und schlechter Luft reinigenden) Eigenschaften der Carbolsäure, welche sie enthalten. Dieselben sind vorzüglich dazu geeignet, die Haut weiß zu erhalten und vor Reizung zu bewahren, und den unangenehmen Geruch des Schwitzens und und der Ausdünstung zu verhüten. Sie sind vortheilhaft anzuwenden gegen aufgesprungene Hände, zur Reinigung des Kopfes, um die Bildung von Schuppen zu verhindern, um jede Spur von Ausschlag auf dem Kopf zu vertreiben. Man gebraucht sie auch vortheilhaft gegen Flechten, Schrunden und andere Hautkrankheiten und da diese Seife eine mildernde Wirkung hat, so kann man sich derselben ohne weitere Besorgniß sowohl für alle Bedürfnisse, welche für die Reinlichkeit von Kindern nöthig sind, als auch zur Toilette erwachsener Personen bedienen. Personen, die an Fieber, Scharlachfieber, Typhus u. s. w. leiden, sollten sich mit dieser Seife waschen lassen, und diejenigen, welche solche Kranken pflegen oder besuchen, sollten sich auch damit waschen, um so jeder Ansteckung vorzubeugen. Wir verfertigen auch eine besondere Seife zum Waschen der Hunde, welche nicht nur Flöhe und anderes dergleichen Ungeziefer vernichtet, sondern auch den unangenehmen Geruch vertreibt, der diesen Thieren eigenthümlich ist, so wie diese Seife denn ein herrliches Mittel ist für Krätze und für andere Hautübel."

Der Carbolsäure ist, wie oben schon bemerkt, zu danken, daß der äußerliche Gebrauch der Quecksilberpräparate auf nur noch wenige Fälle eingeschränkt ist, sie wird auch der Anlaß zur Steuerung eines anderen Unfuges werden. In den Landwirthschaften hält man nämlich eine Arseniklösung gegen das Ungeziefer bei Rindern zur Hand, ja eine solche gefährlich giftige Lösung geben selbst viele Thierärzte ab. Die Carbolsäure, 2 Theile verdünnt mit 100 Theile Wasser, ersetzt nun diese giftige Arseniklösung vollständig und wird nirgends Schaden anrichten können. Auf 1 Liter Wasser kommen also 20 Gramm der Carbolsäure, nur ist dabei zu bemerken, daß beide Stoffe in einer Flasche recht stark aufzuschütteln sind, denn im andern Falle würde keine Lösung erfolgen. Ferner ist auch zu beachten, daß da wo die

Anwendung des Mittels um die Augen nöthig ist, jene Carbolsäuremischung zuvor mit gleich viel Wasser verdünnt werden muß.

Gegen Krankheiten der Schleimhäute des Mundes, des Halses, der Nase, auch des Darmkanals hat die Carbolsäure Anwendung gefunden, vornehmlich bei der diphtheritischen Bräune und anderen Arten Bräune, stinkenden Nasengeschwüren, ferner innerlich bei Typhus, Blattern, Hundswuth, Cholera, Lungensucht, bald mit, bald ohne Erfolg. Die Anwendung für diese Krankheiten kann nur dem Arzte anheimgegeben werden, in der Hand des Laien ist hier die Carbolsäure ein Gift.

Man hat die Carbolsäure auch als Vorbauungsmittel und Mittel gegen Milzbrand empfohlen. Ob sie hier wirklich etwas leistet, wird sich durch die Erfahrung herausstellen. Man verdünnt sie mit der 100fachen Menge Wasser und giebt dem Schafe täglich 1/10 Liter, dem Rinde ein ganzes Liter ein. Nützlich erweist sie sich aber bei den Eingeweidewürmern. Um den Afterkriecher (Oestrus haemorrhoidalis) abzuhalten wäscht man täglich Lippen und Nasenlöcher der Pferde mit Carbolsäurewasser (1 Carbolsäure und 100 Wasser), und um die Pferdebremse (Oestrus equi) abzuhalten, reibt man die Pferde bei Aus- und Eintritt in den Stall an Schenkeln und Schultern mit einem Tuche ab, welches mit Carbolsäurewasser befeuchtet ist. Die Stellen, wo man unter der Haut der Rinder die Larven der Ochsenbremse (Oestrus bovis) bemerkt, reibt man alle zwei Tage mit einem Carbolsäureliniment ein, bestehend aus einer Mischung von 1 Theil Carbolsäure mit 10 Theilen Rüböl.

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Nützlichkeit und Verwendbarkeit der Carbolsäure bekannter zu machen und über ihren Werth und die richtige Verwendung aufzuklären.

Charles Darwin, über die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.

(Schluß.)

Der Glaube an Gott ist häufig nicht bloß als der größte, sondern als der vollständigste aller Unterschiede zwischen dem Menschen und den niederen Thieren vorgebracht worden. Wie wir indessen gesehen haben, ist es unmöglich zu behaupten, daß dieser Glaube beim Menschen angeboren oder instinctiv sei. Andererseits scheint ein Glaube an Alles durchdringende, spirituelle Kräfte allgemein zu sein und scheint eine Folge eines beträchtlichen Fortschritts in der Kraft der Ueberlegung des Menschen und eines noch größeren Fortschritts in seinen Fähigkeiten der Einbildung, der Neugier und des Bewunderns zu sein. Ich weiß sehr wohl, daß der ver-

meintliche instinctive Glaube an Gott von vielen Personen als Beweismittel für das Dasein Gottes selbst benutzt worden ist. Dies ist aber ein voreiliger Schluß, da wir darnach auch zu dem Glauben an die Existenz vieler grausamer und böswilliger Geister getrieben würden, die nur wenig mehr Kraft als der Mensch selbst besitzen. Denn der Glaube an diese ist viel allgemeiner als der an eine liebende Gottheit. Die Idee eines universellen und wohlwollenden Schöpfers des Weltalls scheint im Geiste des Menschen nicht eher zu entstehen, bis er sich durch lange fortgesetzte Cultur emporgearbeitet hat.

Wer an die Entwickelung des Menschen aus einer niedriger organisirten Form glaubt, wird natürlich fragen, wie sich der Glaube an die Unsterblichkeit der Seele hierzu verhält. Die barbarischen Rassen des Menschen besitzen, wie Sir J. Lubbock gezeigt hat, keinen deutlichen Glauben dieser Art. Aber von den ursprünglichen Glaubensmeinungen der Wilden hergenommene Argumente sind, wie wir eben gesehen haben, von geringer oder gar keiner Bedeutung. Wenige Personen empfinden wegen der Unmöglichkeit einer genauen Bestimmung irgend eine Schwierigkeit, zu welcher Periode in der Entwickelung des Individuums von der ersten Spur des kleinen Keimbläschens an bis zur Vollendung des Kindes entweder vor oder nach der Geburt der Mensch ein unsterbliches Wesen wird, und es liegt auch hier keine größere Veranlassung eine Schwierigkeit zu finden vor, weil die Periode in der allmälig aufsteigenden organischen Stufenleiter unmöglich bestimmt werden kann.*)

Ich weiß wohl, daß die Folgerungen, zu denen ich in diesem Werke gelangt bin, von Einigen als in hohem Grade irreligiös denunzirt werden; wer sie aber in dieser Weise bezeichnet, ist verbunden zu zeigen, warum es in höherem Maaße irreligiös ist, den Ursprung des Menschen als einer besonderen Art durch Abstammung von irgend einer niederen Form zu erklären, und zwar nach den Gesetzen der Abänderung und natürlichen Zuchtwahl, als die Geburt des Individuums nach den Gesetzen der gewöhnlichen Reproduction zu erklären. Die Geburt, sowohl der Art als des Individuums sind in völlig gleicher Weise Theile jener großen Reihenfolge von Ereignissen, welche unser Geist als das Resultat eines blinden Zufalls anzunehmen sich weigert. Der Verstand empört sich gegen einen derartigen Schluß, mögen wir nun im Stande sein zu glauben, daß jede unbedeutende Abänderung der Structur, die Verbindung eines jeden Paares bei der Heirath, die Verbreitung eines jeden Samenkorns und andre derartige Ereignisse zu irgend einem speciellen Zwecke angeordnet seien oder nicht.

Geschlechtliche Zuchtwahl ist in den beiden vorliegenden Bänden in großer Ausführlichkeit behandelt worden, denn sie hat, wie ich zu zeigen versucht habe, in der organischen Welt eine bedeutungsvolle Rolle gespielt. Da am Schlusse eines jeden Capitels eine Zusammenfassung gegeben worden

---

*) J. A. Picton theilt eine Erörterung hierüber mit in seinem Buche: New Theories and the Old Faith, 1870.

ist, so würde es überflüssig sein, hier eine detaillirte Zusammenfassung zu wiederholen. Ich bin mir wohlbewußt, daß Vieles noch zweifelhaft bleibt, ich habe mich aber bemüht, eine leidlich haltbare Ansicht von dem ganzen Falle vorzulegen. In den niederen Abtheilungen des Thierreichs scheint geschlechtliche Zuchtwahl nichts bewirkt zu haben; solche Thiere sind häufig zeitlebens an einen und denselben Fleck befestigt oder es sind die beiden Geschlechter in einem und demselben Individuum vereinigt, oder, was von noch größerer Bedeutung ist, ihr Wahrnehmungs- und intellectuelles Vermögen ist noch nicht hinreichend vorgeschritten, um die Gefühle der Liebe und Eifersucht oder die Ausübung einer Wahl zu gestatten. Wenn wir indessen zu den Arthropoden und Wirbelthieren, selbst zu den niedrigsten Classen in diesen beiden großen Unterreichen kommen, sehen wir, daß geschlechtliche Zuchtwahl Bedeutendes erreicht hat, und es verdient Beachtung, daß wir hier die intellectuellen Fähigkeiten nach dem höchsten Maaße hin entwickelt finden, indeß die zwei verschiedenen Richtungen, nämlich bei den Hymenoptern (Ameisen, Bienen u. s. w.) unter den Arthropoden und bei den Säugethieren, mit Einschluß des Menschen unter den Wirbelthieren.

Bei den verschiedensten Classen des Thierreichs, bei Säugethieren, Vögeln, Reptilien, Fischen, Insecten und selbst Krustenthieren, folgen die Verschiedenheiten zwischen den Geschlechtern beinahe genau denselben Regeln. Die Männchen sind beinahe immer die Werber und sie allein sind mit speciellen Waffen zum Kampfe mit ihren Rivalen versehen. Sie sind allgemein stärker und größer als die Weibchen und sind mit den nöthigen Eigenschaften des Muthes und der Kampfsucht begabt. Sie sind entweder ausschließlich oder in einem viel höheren Grade als die Weibchen mit Organen zur Hervorbringung von Vocal- oder Instrumentalmusik und Riechdrüsen versehen. Sie sind mit unendlich mannichfaltigen Anhängen und mit den brillantesten oder auffallendsten Farben, die häufig in eleganten Mustern angeordnet sind, geschmückt, während die Weibchen ohne Zier gelassen werden. Wenn die Geschlechter in bedeutungsvolleren Bildungen von einander abweichen, so ist es das Männchen, welches mit speciellen Sinnesorganen zur Entdeckung der Weibchen, mit Bewegungsorganen, um sie zu erreichen und häufig mit Greiforganen, um sie festzuhalten, versehen ist. Diese verschiedenen Bildungen, um sich des Weibchens zu versichern oder es zu bezaubern, werden beim Männchen häufig nur während eines Theils des Jahres, nämlich zur Paarungszeit, entwickelt. Sie sind in vielen Fällen in größerem oder geringerem Grade auch auf die Weibchen übertragen worden, und im letzteren Falle erscheinen sie hier als bloße Rudimente. Sie gehen bei den Männchen nach der Entmannung verloren. Allgemein entwickeln sie sich beim Männchen nicht während der früheren Jugend, erscheinen aber kurz vor dem reproductionsfähigen Alter. Daher gleichen sich in den meisten Fällen die Jungen beider Geschlechter und das Weibchen gleicht seinen jungen Nachkommen zeitlebens. In beinahe jeder großen Classe kommen einige wenige anomale Fälle vor, bei welchen sich eine fast voll-

ständige Umstellung der Charactere, welche den beiden Geschlechtern eigen sind, findet, so daß die Weibchen Charactere annehmen, welche eigentlich den Männchen gehören. Diese überraschende Gleichförmigkeit in den Gesetzen, welche die Verschiedenheiten zwischen den Geschlechtern in so vielen und so weit von einander getrennten Classen regeln, wird verständlich, wenn wir annehmen, daß durch alle die höheren Abtheilungen des Thierreichs eine gemeinsame Ursache in Thätigkeit gewesen ist, nämlich geschlechtliche Zuchtwahl.

Geschlechtliche Zuchtwahl hängt von dem Erfolge gewisser Individuen über andere desselben Geschlechts in Bezug auf die Erhaltung der Species ab, während natürliche Zuchtwahl von dem Erfolg beider Geschlechter auf allen Altersstufen in Bezug auf die allgemeinen Lebensbedingungen abhängt. Der geschlechtliche Kampf ist zweierlei Art. In der einen findet er zwischen den Individuen eines und des nämlichen Geschlechts und zwar allgemein des männlichen statt, um die Rivalen fortzutreiben oder zu tödten, wobei die Weibchen passiv bleiben, während in der andern der Kampf zwar auch zwischen den Individuen des nämlichen Geschlechts stattfindet, um die des andern Geschlechts zu reizen oder zu bezaubern, und zwar meist die Weibchen, welche aber hier nicht mehr passiv bleiben, sondern die angenehmeren Genossen sich wählen. Diese letztere Art von Wahl ist der sehr analog, welche der Mensch zwar unbewußt, aber doch wirksam, bei seinen domesticirten Erzeugnissen anwendet, wenn er eine lange Zeit hindurch beständig die ihm am meisten gefallenden oder nützlichsten Individuen auswählt, ohne irgend einen Wunsch die Rasse zu modificiren.

Die Gesetze der Vererbung bestimmen, ob die durch geschlechtliche Zuchtwahl von beiden Geschlechtern erlangten Charactere auf ein und dasselbe Geschlecht oder auf beide Geschlechter überliefert werden sollen, ebenso wie sie das Alter bestimmen, in welchem sich diese Charactere zu entwickeln haben. Dem Anscheine nach werden Abänderungen, welche spät im Leben auftreten, gemeiniglich auf ein und dasselbe Geschlecht überliefert. Variabilität ist die nothwendige Grundlage für die Wirkung der Zuchtwahl und ist vollständig unabhängig von derselben. Es folgt hieraus, daß Abänderungen einer und derselben allgemeinen Beschaffenheit häufig von geschlechtlicher Zuchtwahl zu ihrem Vortheil benutzt und in Bezug auf die Fortpflanzung der Species angehäuft worden sind und von natürlicher Zuchtwahl in Bezug auf die allgemeinen Zwecke des Lebens. Wenn daher secundäre Sexualcharactere gleichmäßig auf beide Geschlechter überliefert werden, so können sie von gewöhnlichen specifischen Characteren nur mit Hülfe der Analogie unterschieden werden. Die durch geschlechtliche Zuchtwahl erlangten Modificationen sind häufig so scharf ausgesprochen, daß die beiden Geschlechter oft als verschiedene Species, ja selbst als verschiedenen Gattungen angehörig aufgeführt worden sind. Derartige scharf ausgesprochene Verschiedenheiten müssen in irgend einer Weise von hoher Bedeutung sein, und wir wissen, daß sie in einigen Fällen auf Kosten

nicht bloß der Bequemlichkeit, sondern mit einem größeren Ausgesetztsein für wirkliche Gefahr erlangt worden sind.

Der Glaube an die Wirksamkeit geschlechtlicher Zuchtwahl ruht hauptsächlich auf den folgenden Betrachtungen. Die Charactere, von welchen wir den meisten Grund haben, sie als in dieser Weise erlangt zu betrachten, sind auf ein Geschlecht beschränkt; und dies allein macht es wahrscheinlich, daß sie in irgendwelcher Weise mit dem Acte der Reproduction in Verbindung stehen. Diese Charactere entwickeln sich in zahllosen Fällen vollständig nur zur Zeit der Geschlechtsreife und häufig nur während eines Theils des Jahres, welcher stets die Paarungszeit ist. Die Männchen sind (mit Beiseitelassung einiger weniger exceptioneller Fälle) die bei der Bewerbung thätigsten; sie sind die bestbewaffneten und werden in verschiedener Weise zu den anziehendsten gemacht. Es ist speciell zu beachten, daß die Männchen ihre Reize mit ausgesuchter Sorgfalt in der Gegenwart der Weibchen entfalten und daß sie dieselben selten oder niemals entfalten, ausgenommen während der Zeit der Liebe. Es ist unglaublich, daß diese ganze Entfaltung zwecklos sein sollte. Endlich haben wir entschiedene Beweise bei einigen Säugethieren und Vögeln, daß die Individuen des einen Geschlechts fähig sind, eine starke Antipathie oder Vorliebe für gewisse Individuen des andern Geschlechts zu empfinden.

Behalten wir diese Thatsachen im Auge und vergessen wir die ausgesprochenen Resultate der unbewußten Zuchtwahl des Menschen nicht, so scheint es mir beinahe sicher, daß wenn die Individuen eines Geschlechts während einer langen Reihe von Generationen vorziehen sollten, sich mit gewissen Individuen des andern Geschlechts zu paaren, welche in irgend einer eigenthümlichen Weise characterisirt wären, die Nachkommen dann langsam aber sicher in derselben Art und Weise modificirt werden würden. Ich habe nicht zu verbergen gesucht, daß ausgenommen die Fälle, wo die Männchen zahlreicher sind als die Weibchen oder wo Polygamie herrscht, es zweifelhaft ist, wie die anziehenderen Männchen es erreichen, eine größere Anzahl von Nachkommen zu hinterlassen, welche ihre Superiorität in Ornamenten oder anderen Reizen vererben, als die weniger anziehenden Männchen; ich habe aber gezeigt, daß dies wahrscheinlich daraus folgt, daß die Weibchen und besonders die kräftigeren Weibchen, welche zuerst zur Fortpflanzung gelangen, nicht nur die anziehenderen, sondern auch gleichzeitig die kräftigeren und siegreichen Männchen vorziehen werden.

Obgleich wir mehrere positive Beweise haben, daß Vögel glänzende und schöne Gegenstände würdigen, wie z. B. die Kragenvögel in Australien, und obgleich sie sicher das Gesangsvermögen würdigen, so gebe ich doch vollständig zu, daß es eine staunenerregende Thatsache ist, daß die Weibchen vieler Vögel und einiger Säugethiere mit hinreichendem Geschmack versehen sein sollen für das, was allem Anscheine nach durch geschlechtliche Zuchtwahl erreicht worden ist; und dies ist in Bezug auf Reptilien, Fische und Insecten selbst noch staunenerregender. Wir wissen aber in der That

sehr wenig über die geistige Begabung der niederen Thiere. Man kann nicht annehmen, daß männliche Paradiesvögel oder Pfauhähne z. B. sich so viel Mühe geben sollten, ihre schönen Schmuckfedern vor dem Weibchen aufzurichten, auszubreiten und erzittern zu machen ohne Zweck. Wir müssen uns der nach einer ausgezeichneten Autorität in einem früheren Artikel mitgetheilten Thatsache erinnern, daß nämlich mehrere Pfauhennen, als sie von einem von ihnen bewunderten Pfauhahne getrennt wurden, lieber das ganze Jahr hindurch Wittwen blieben, als daß sie sich mit einem anderen Vogel paarten.

Nichtsdestoweniger kenne ich keine Thatsache in der Naturgeschichte, welche wunderbarer wäre, als daß der weibliche Argusfasan im Stande sein soll, die ausgesuchte Schattirung der Kugel- und Sockelornamente und die eleganten Muster auf den Schwungfedern des Männchens zu würdigen. Wer der Ansicht ist, daß das Männchen, so wie es jetzt existirt, geschaffen wurde, muß annehmen, daß die Schmuckfedern, welche den Vogel verhindern, die Flügel zum Fluge zu benutzen und welche ebenso wie die Handschwingen in einer dieser Species während des Actes der Bewerbung und zu keiner andern Zeit in einer völlig eigenthümlichen Art und Weise entfaltet werden, ihm zum Schmucke gegeben worden sind. Wird dies angenommen, so muß er noch weiter annehmen, daß das Weibchen mit der Fähigkeit, derartige Ornamente zu würdigen, geschaffen oder begabt wurde. Ich weiche hiervon nur in der Ueberzeugung ab, daß der männliche Argusfasan seine Schönheit allmählich erlangte und zwar dadurch, daß die Weibchen viele Generationen hindurch die in höherem Grade geschmückten Männchen vorzogen, während die ästhetische Fähigkeit der Weibchen durch Uebung und Gewohnheit in derselben Weise, wie unser eigener Geschmack allmählich veredelt wird, allmählich fortgeschritten ist. Durch den glücklichen Zufall, daß beim Männchen einige wenige Federn nicht modificirt worden sind, sind wir in den Stand gesetzt deutlich zu sehen, wie einfache Flecke mit einer unbedeutenden gelblichen Schattirung auf der einen Seite durch kleine, abgestufte Schritte zu den wunderbaren Kugel- und Sockelornamenten entwickelt worden sind; und es ist wahrscheinlich, daß sie wirklich sich so entwickelt haben.

Ein Jeder, welcher das Princip der Entwickelung annimmt und doch große Schwierigkeit empfindet zuzugeben, daß weibliche Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische den hohen Grad von Geschmack erlangt haben, welcher wegen der Schönheit der Männchen vorauszusetzen ist und welcher im Allgemeinen mit unserem eigenen Geschmack übereinstimmt, muß bedenken, daß in jedem Gliede der Wirbelthierreihe die Nervenzellen des Gehirns die directen Abkömmlinge derjenige sind, welche der gemeinsame Urerzeuger der ganzen Gruppe besessen hat. Es wird hierdurch verständlich, daß das Gehirn und die geistigen Fähigkeiten unter ähnlichen Bedingungen einmal nahezu desselben Entwickelungsverlaufs und dann in Folge dessen auch der Ausübung nahezu derselben Functionen fähig wurden.

Der Leser, welcher sich die Mühe gegeben hat, durch die verschiedenen der geschlechtlichen Zuchtwahl gewidmeten Capitel sich durchzuarbeiten, wird im Stande sein zu beurtheilen, inwieweit die Folgerungen, zu denen ich gelangt bin, durch genügende Beweise unterstützt sind. Nimmt er diese Folgerungen an, so kann er sie, wie ich glaube, ruhig auch auf den Menschen ausdehnen. Es würde aber überflüssig sein, hier das zu wiederholen, was ich erst vor Kurzem über die Art und Weise gesagt habe, in welcher geschlechtliche Zuchtwahl dem Anscheine nach sowohl auf die männliche als die weibliche Seite des Menschengeschlechts eingewirkt hat, wie sie die Ursache gewesen ist, daß die beiden Geschlechter des Menschen an Körper und Geist und die verschiedenen Rassen in verschiedenen Characteren von einander, ebenso wie von ihrem alten und niedrig organisirten Urerzeuger verschieden geworden sind.

Wer das Princip der geschlechtlichen Zuchtwahl zugiebt, wird zu der merkwürdigen Schlußfolgerung geführt, daß das Cerebralsystem nicht bloß die meisten der jetzt bestehenden Functionen des Körpers regulirt, sondern auch indirect die progressive Entwickelung verschiedener körperlicher Bildungen und gewisser geistiger Eigenschaften beeinflußt hat. Muth, Kampfsucht, Ausdauer, Kraft und Größe des Körpers, Waffen aller Arten, musikalische Organe, sowohl vocale als instrumentale, glänzende Farben, Streifen und Zeichnungen und ornamentale Anhänge, Alles ist indirect von dem einen oder dem andern Geschlechte erlangt worden, und zwar durch den Einfluß der Liebe und Eifersucht, durch die Anerkennung des Schönen im Klang, in der Farbe oder der Form und durch die Ausübung einer Wahl; und diese Fähigkeiten des Geistes hängen offenbar von der Entwickelung des Gehirnnervensystems ab.

Der Mensch prüft mit scrupulöser Sorgfalt den Character und den Stammbaum seiner Pferde, Rinder und Hunde, ehe er sie paart. Wenn er aber zu seiner eigenen Heirath kommt, nimmt er sich selten oder niemals solche Mühe. Er wird nahezu durch dieselben Motive wie die niederen Thiere, wenn sie ihrer eigenen freien Wahl überlassen sind, angetrieben, obgleich er insoweit ihnen überlegen ist, daß er geistige Reize und Tugenden hochschätzt. Andererseits wird er durch bloße Wohlhabenheit oder Rang stark angezogen. Doch könnte er durch Wahl nicht bloß für die körperliche Constitution und das Aeußere seiner Nachkommen, sondern auch für ihre intellectuellen und moralischen Eigenschaften etwas thun. Beide Geschlechter sollten sich der Heirath enthalten, wenn sie in irgend welchem ausgesprochenen Grade an Körper oder Geist untergeordnet wären; derartige Hoffnungen sind aber utopisch und werden niemals auch nur zum Theil realisirt werden, bis die Gesetze der Vererbung durch und durch erkannt sind. Alles was uns diesem Ziele näher bringt, ist von Nutzen. Wenn die Principien der Züchtung und der Vererbung besser eingesehen werden, werden wir nicht unwissende Glieder unserer gesetzgebenden Körperschaften verächtlich einen Plan zurückweisen hören zu einer leichten Methode

in Betreff der Beantwortung der Frage, ob blutsverwandte Heirathen für den Menschen schädlich sind oder nicht.

Der Fortschritt des Wohles der Menschheit ist ein äußerst verwickeltes Problem. Alle sollten sich des Heirathens enthalten, welche ihren Kindern die größte Armuth nicht ersparen können, denn Armuth ist nicht bloß ein großes Uebel, sondern führt auch zu ihrer eigenen Vergrößerung, da sie Unbedachtsamkeit beim Verheirathen herbeiführt. Auf der andern Seite werden, wie Mr. Galton bemerkt hat, wenn die Klugen das Heirathen vermeiden, während die Sorglosen heirathen, die untergeordneteren Glieder der menschlichen Gesellschaft die besseren zu verdrängen streben. Wie jedes andere Thier ist auch der Mensch ohne Zweifel auf seinen gegenwärtigen hohen Zustand durch einen Kampf um die Existenz als Folge seiner rapiden Vervielfältigung gelangt, und wenn er noch höher fortschreiten soll, so muß er einem heftigen Kampfe ausgesetzt bleiben. Im anderen Falle würde er in Indolenz versinken und die höher begabten Menschen würden im Kampf um das Leben nicht erfolgreicher sein als die weniger begabten. Es darf daher unser natürliches Zunahmeverhältniß, obschon es zu vielen und offenbaren Uebeln führt, nicht durch irgendwelche Mittel bedeutend verringert werden. Es muß für alle Menschen offene Concurrenz bestehen, und es dürften die Fähigsten nicht durch Gesetze oder Gebräuche daran verhindert werden, den größten Erfolg zu haben und die größte Zahl von Nachkommen aufzuziehen. So bedeutungsvoll der Kampf um die Existenz gewesen ist, so sind doch, soweit der höchste Theil der menschlichen Natur in Betracht kommt, andere Kräfte noch bedeutungsvoller; denn die moralischen Eigenschaften sind entweder direct oder indirect viel mehr durch die Wirkung der Gewohnheit, die Kraft der Ueberlegung, Unterricht und Religion fortgeschritten als durch natürliche Zuchtwahl, obschon dieser letzteren Kraft die socialen Instincte, welche die Grundlage für die Entwickelung des moralischen Gefühls dargeboten haben, ruhig zugeschrieben werden können.

Die hauptsächlichste Folgerung, zu welcher ich in diesem Werke gelangte, nämlich daß der Mensch von einer niedriger organisirten Form abgestammt ist, wird für viele Personen, wie ich zu meinem Bedauern wohl annehmen muß, äußerst widerwärtig sein. Es läßt sich aber kaum daran zweifeln, daß wir von Barbaren abstammen. Das Erstaunen, welches ich empfand, als ich zuerst eine Truppe Feuerländer an einer wilden, zerklüfteten Küste sah, werde ich niemals vergessen; denn der Gedanke schoß mir sofort durch den Sinn: so waren unsere Vorfahren. Diese Menschen waren absolut nackt und mit Farbe bedeckt, ihr langes Haar war verschlungen, ihr Mund vor Aufregung begeifert und ihr Ausdruck wild, verwundert und mißtrauisch. Sie besaßen kaum irgend welche Kunstfertigkeit und lebten wie wilde Thiere von dem, was sie fangen konnten. Sie hatten keine Regierung und waren gegen jeden, der nicht von ihrem kleinen Stamme war, ohne Erbarmen. Wer einen Wilden in seinem Heimaths-

lande gesehen hat, wird sich nicht sehr schämen, wenn er zu der Anerkennung gezwungen wird, das das Blut noch niedrigerer Wesen in seinen Adern fließt. Was mich betrifft, so möchte ich ebenso gern von jenem heroischen kleinen Affen abstammen, welcher seinem gefürchteten Feinde trotzte, um das Leben seines Wärters zu retten, oder von jenem alten Pavian, welcher, von den Hügeln herabsteigend, im Triumph seinen jungen Kameraden aus einer Menge erstaunter Hunde herausführte, — als von einem Wilden, welcher ein Entzücken an den Martern seiner Feinde fühlt, blutige Opfer darbringt, Kindesmord ohne Gewissensbisse begeht, seine Frauen wie Sclaven behandelt, keine Züchtigkeit kennt und von dem gröbsten Aberglauben beherrscht wird.

Der Mensch ist wohl entschuldigt, wenn er einigen Stolz darüber empfindet, daß er, wenn auch nicht durch seine eigenen Anstrengungen, zur Spitze der ganzen organischen Stufenleiter gelangt ist; und die Thatsache, daß er in dieser Weise emporgestiegen ist, statt ursprünglich schon dahin gestellt worden zu sein, kann ihm die Hoffnung verleihen, in der fernen Zukunft eine noch höhere Bestimmung zu haben. Wir haben es aber hier nicht mit Hoffnungen oder Befürchtungen zu thun, sondern nur mit der Wahrheit, soweit unsere Vernunft uns gestattet sie zu entdecken. Ich habe die Beweise nach meiner besten Kraft mitgetheilt, und wir müssen anerkennen, wie mir scheint, daß der Mensch mit allen seinen edlen Eigenschaften, mit der Sympathie, welche er für die Niedrigsten empfindet, mit dem Wohlwollen, welches er nicht bloß auf andere Menschen, sondern auch auf die niedrigsten lebenden Wesen ausdehnt, mit seinem gottähnlichen Intellect, welcher in die Bewegungen und die Constitution des Sonnensystems eingedrungen ist; mit allen diesen hohen Kräften doch noch in seinem Körper den unauslöschlichen Stempel seines niederen Ursprungs trägt.

Astronomischer Kalender für die Monate Januar und Februar 1872.

Planetenconstellationen.

Januar	1.	17h	Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.
„	2.	20	Saturn in Conjunction mit der Sonne.
„	7.	0	Venus vom Monde bedeckt.
„	9.	2	Merkur in oberer Conjunction mit dem Monde in Rectascension.
„	9.	17	Saturn in oberer Conjunction mit dem Monde in Rectascension.
„	12.	4	Mars in oberer Conjunction mit dem Monde in Rectascension.
„	15.	5	Jupiter mit der Sonne in Opposition.
„	16.	13	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	24.	6	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	24.	17	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	29.	12	Merkur mit Saturn in Conjunction in Retascension. Merkur 6′ nördlich vom Saturn.
Februar	5.	18	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	6.	9	Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	7.	1	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	12.	22	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	13.	21	Venus mit Saturn in Conjunction in Rectascension. Venus 32′ nördlich vom Saturn.
„	20.	8	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	20.	21	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

Januar	α Walfisch.		α Orion.		Polarstern	
	Rectasc.	Deklin.	Rectasc.	Deklin.	Rectasc.	Deklin.
	$2^h\ 55^m$	+ 3° 35′	$5^h\ 48^m$	+ 7° 22′	$1^h\ 11^m$	+ 88° 37′
1	35,ˢ14	4,9″	14,89ˢ	50,″7	55,84ˢ	51,0″
11	35, 05	4,3	14,93	50, 0	47,16	51,8
21	34, 94	3,7	14,92	49, 3	37,93	51,7
31	34, 81	3,2	14,87	48, 8	28,53	51,2
Febr. 10	34, 66	2,8	14,78	48, 4	20,19	50,2
20	34, 51	2,5	14,65	48, 1	12,94	48,4

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Eintritt in den Schatten.)

Januar	1.	6^h	10^m	12,0ˢ
„	8.	8	4	7,3
„	13.	15	29	41,8
(Austritte)				
„	15.	12	12	46,8
„	17.	6	41	21,6
„	22.	14	7	7,5
„	24.	8	35	45,2
„	29.	16	1	37,5
„	31.	10	30	17,5
Februar	5.	17	56	16,6
„	7.	12	24	59,0
„	9.	6	53	38,2
„	14.	14	19	48,9
„	16.	8	48	30,0
„	21.	16	14	46,9
„	23.	10	43	29,6

2. Mond. (Eintritt in den Schatten).

Januar	3.	7^h	22^m	51,1ˢ
„	10.	9	59	13,0
(Austritte)				
„	17.	15	26	15,5
„	28.	7	20	58,4
Februar	4.	9	57	10,7
„	11.	12	33	19,6
„	29.	7	3	16,2

Januar 1872.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M.Z.—W.Z. m s	scheinb. AR. h m s	scheinb. D. ° ′ ″	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR. h m s	scheinb. D. ° ′ ″	Mond im Meridian. h m
1	+ 3 36,20	18 45 17,72	—23 2 50,9	11 0 0,64	+12 1 16,4	16 48,4
2	4 4,53	18 49 42,69	22 57 50,2	11 46 47,21	7 9 44,5	17 32,5
3	4 32,52	18 54 7,33	22 52 22,1	12 33 37,60	+ 1 53 29,5	18 17,4
4	5 0,18	18 58 31,62	22 46 26,6	13 21 29,53	— 3 36 24,2	19 4,4
5	5 27,45	19 2 55,52	22 40 4,0	14 11 28,20	9 6 32,7	19 54,6
6	5 54,31	19 7 19,01	22 33 14,4	15 4 39,80	14 19 46,0	20 49,3
7	6 20,74	19 11 42,07	22 25 58,1	16 1 58,55	18 54 10,2	21 49,0
8	6 46,68	19 16 4,64	22 18 15,2	17 3 43,28	22 23 56,5	22 53,0
9	7 12,13	19 20 26,72	22 10 6,0	18 9 9,15	24 23 33,7	23 59,1
10	7 37,04	19 24 48,25	22 1 30,6	19 16 17,10	24 35 28,0	— —
11	8 1,38	19 29 9,22	21 52 29,4	20 22 26,84	22 57 21,1	1 4,0
12	8 25,13	19 33 29,59	21 43 2,7	21 25 21,62	19 43 25,3	2 5,2
13	8 48,26	19 37 49,35	21 33 10,6	22 23 54,12	15 18 25,6	3 1,5
14	9 10,75	19 42 8,45	21 22 53,5	23 18 6,80	10 9 23,2	3 52,9
15	9 32,56	19 46 26,88	21 12 11,8	0 8 45,66	— 4 40 3,0	4 40,6
16	9 53,68	19 50 44,61	21 1 5,6	0 56 54,60	+ 0 50 57,5	5 25,9
17	10 14,09	19 55 1,63	20 49 35,4	1 43 39,43	6 9 32,2	6 9,8
18	10 33,77	19 59 17,93	20 37 41,5	2 30 0,37	11 4 41,1	6 53,5
19	10 52,72	20 3 33,48	20 25 24,1	3 16 48,14	15 27 4,9	7 38,0
20	11 10,91	20 7 48,28	20 12 43,8	4 4 40,61	19 8 3,7	8 23,8
21	11 28,33	20 12 2,30	19 59 40,8	4 53 58,76	21 59 14,9	9 11,2
22	11 44,97	20 16 15,55	19 46 15,3	5 44 42,73	23 52 52,0	10 0,1
23	12 0,54	20 20 28,02	19 32 27,5	6 36 30,48	24 42 39,4	10 49,9
24	12 15,91	20 24 39,69	19 18 18,9	7 28 42,28	24 25 7,2	11 39,7
25	12 30,19	20 28 50,56	19 3 48,7	8 20 31,52	23 0 26,3	12 28,9
26	12 43,67	20 33 0,63	18 48 57,5	9 11 18,47	20 32 40,6	13 16,4
27	12 56,34	20 37 9,90	18 33 45,8	10 0 41,13	17 9 7,0	14 2,4
28	13 8,21	20 41 18,36	18 18 14,0	10 48 39,60	12 59 9,0	14 47,1
29	13 19,28	20 45 26,01	18 2 22,5	11 35 34,64	8 13 16,1	15 31,0
30	13 29,53	20 49 32,85	17 46 11,5	12 22 3,64	+ 3 2 29,4	16 15,0
31	+ 13 38,99	20 53 38,89	—17 29 41,5	13 8 56,35	— 2 21 37,9	17 0,2

Februar 1872.

Monatstag	Zeitgl. M.Z.—W.Z. m s	scheinb. AR. h m s	scheinb. D. ° ′ ″	scheinb. AR. h m s	scheinb. D. ° ′ ″	Mond im Meridian. h m
1	+ 13 47,64	20 57 44,12	—17 12 52,9	13 57 11,01	— 7 46 26,8	17 47,6
2	13 55,48	21 1 48,54	16 55 46,1	14 47 49,75	12 57 14,6	18 38,5
3	14 2,53	21 5 52,16	16 38 21,5	15 41 50,52	17 36 18,5	19 33,8
4	14 8,77	21 9 54,98	16 20 39,5	16 39 51,81	21 22 33,1	20 33,6
5	14 14,22	21 13 57,00	16 2 40,4	17 41 49,97	23 53 12,2	21 36,9
6	14 18,87	21 17 58,22	15 44 24,7	18 46 39,18	24 48 16,0	22 41,3
7	14 22,73	21 21 58,64	15 25 52,8	19 52 16,07	23 57 7,7	23 44,2
8	14 25,79	21 25 58,26	15 7 5,1	20 56 20,87	21 23 26,6	— —
9	14 28,05	21 29 57,08	14 48 2,1	21 57 10,83	17 24 28,2	0 43,4
10	14 29,51	21 33 55,11	14 28 44,2	22 54 6,68	12 25 19,4	1 38,2
11	14 30,19	21 37 52,34	14 9 11,9	23 47 24,08	6 52 19,5	2 29,0
12	14 30, 8	21 41 48,78	13 49 25,5	0 37 50,34	— 1 8 39,7	3 16,8
13	14 29,19	21 45 44,44	13 29 25,5	1 26 24,35	+ 4 27 8,0	4 2,6
14	14 27,53	21 49 39,33	13 9 12,4	2 14 4,67	9 40 48,8	4 47,6
15	14 25,10	21 53 33,46	12 48 46,6	3 1 42,98	14 21 16,4	5 32,8
16	14 21,93	21 57 26,83	12 28 8,6	3 50 0,17	18 19 22,2	6 18,8
17	14 18,01	22 1 19,46	12 7 18,6	4 39 22,52	21 27 5,3	7 6,1
18	14 13,37	22 5 11,36	11 46 17,2	5 29 58,09	23 37 19,3	7 54,6
19	14 8,03	22 9 2,56	11 25 4,8	6 21 34,95	24 44 14,3	8 44,2
20	14 1,99	22 12 53,05	11 3 41,8	7 13 43,44	24 44 5,4	9 34,1
21	13 55,27	22 16 42,87	10 42 8,6	8 5 43,92	23 35 4,7	10 23,6
22	13 47,89	22 20 32,03	10 20 25,5	8 56 58,46	21 22 48,9	11 12,0
23	13 39,87	22 24 20,54	9 58 33,0	9 47 1,71	18 10 13,4	11 58,9
24	13 31,23	22 28 8,42	9 36 31,6	10 35 47,90	14 6 53,9	12 44,5
25	13 21,98	22 31 55,71	9 14 21,4	11 23 27,07	9 23 18,9	13 29,2
26	13 12,16	22 35 42,41	8 52 3,0	12 10 31,21	4 11 15,1	14 13,6
27	13 1,77	22 39 28,54	8 29 36,8	12 57 41,21	1 16 31,7	14 58,7
28	12 50,84	22 43 14,14	8 7 3,0	13 45 47,37	6 46 13,0	15 45,4
29	+ 12 39,39	22 46 59,21	— 7 44 22,1	14 35 43,93	+12 2 36,5	16 34,8

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Jan. 5	18 29 26,02	—20 5 9,2	23 32
10	18 12 24,82	20 12 7,0	22 55
15	18 11 58,03	20 47 22,7	22 35
20	18 24 6,37	21 30 38,0	22 28
25	18 44 11,88	22 4 24,7	22 28
30	19 9 10,36	—22 17 48,2	22 33
Februar			
4	19 37 11,73	—22 4 37,3	22 41
8	20 1 3,09	21 32 32,7	22 50
12	20 25 46,99	22 40 9,8	22 59
16	20 51 8,90	19 26 49,6	23 8
20	21 16 59,70	17 52 7,7	23 18
24	21 43 14,40	15 55 50,4	23 29
28	22 9 51,47	—13 37 58,3	23 40
Venus.			
Jan. 5	15 53 10,70	—17 28 54,3	20 56
10	16 16 53,19	18 42 57,1	21 0
15	16 41 8,65	19 46 50,1	21 4
20	17 5 53,64	20 39 2,3	21 9
25	17 31 4,19	21 18 15,7	21 15
30	17 56 35,38	—21 43 24,8	21 21
Februar			
4	18 22 21,22	—21 53 39,3	21 27
8	18 43 3,84	21 50 44,4	21 32
12	19 3 47,69	21 37 48,1	21 37
16	19 24 29,25	21 14 51,2	21 41
20	19 45 5,43	20 42 2,2	21 46
24	20 5 33,51	19 59 35,8	21 51
28	20 25 51,22	—19 7 53,1	21 56
Mars.			
Jan. 5	21 14 0,86	—17 13 58,8	2 17
10	21 29 37,38	15 59 36,8	2 13
15	21 45 2,70	14 41 12,1	2 8
20	22 0 16,74	13 19 11,5	2 4
25	22 15 19,79	11 54 2,0	1 59
30	22 30 12,52	—10 26 9,9	1 54
Februar			
4	22 44 55,75	— 8 56 0,5	1 49
8	22 56 36,13	7 42 31,3	1 45
12	23 8 11,38	6 28 3,9	1 41
16	23 19 41,89	5 12 51,8	1 37
20	23 31 8,04	3 57 8,9	1 32
24	23 42 30,41	2 41 7,5	1 28
28	23 53 49,59	— 1 24 59,5	1 24

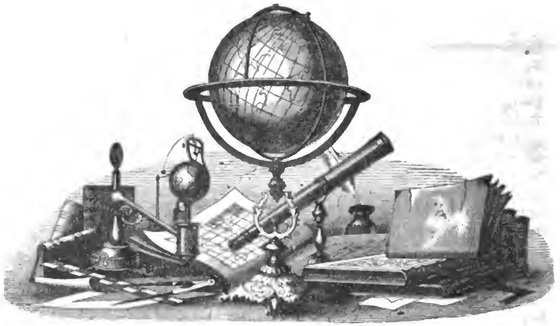
Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ' "	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Jan. 1	7 55 27,22	+21 13 10,5	13 14
11	7 49 59,13	21 29 19,5	12 29
21	7 44 19,43	21 45 3,5	11 44
31	7 38 53,93	+21 59 16,0	10 59
Februar			
10	7 34 6,14	+22 11 8,6	10 15
20	7 30 16,70	22 20 11,6	9 31
28	7 28 4,83	+22 25 15,2	8 58
Saturn.			
Jan. 1	18 52 12,77	—22 30 8,1	0 11
11	18 57 18,64	22 24 8,3	23 36
21	19 2 19,93	22 17 35,0	23 2
31	19 7 11,62	—22 10 38,4	22 27
Februar			
10	19 11 49,02	—22 3 30,3	21 52
20	19 16 7,21	21 56 24,0	21 17
28	19 19 16,93	—21 50 55,1	20 49
Uranus.			
Jan. 1	8 9 18,69	+20 43 59,8	13 28
11	8 7 34,07	20 49 27,3	12 46
21	8 5 45,04	20 55 0,1	12 7
31	8 3 56,63	+21 0 22,7	11 24
Februar			
10	19 11 49,02	—22 3 30,0	21 52
20	19 16 7,21	21 56 24,0	21 17
28	19 19 16,93	—21 50 55,1	20 49
Neptun.			
Jan. 1	1 21 11,45	+ 6 42 47,0	6 40
17	1 21 26,09	6 45 13,0	5 37
Februar			
2	1 22 11,42	+ 6 50 52,2	4 34
18	1 23 30,59	6 59 22,2	3 33

Mondphasen.

Jan. 3	$10^h 52,4^m$	Letztes Viertel.
9	17	Mond in Erdnähe.
10	3 51,5	Neumond.
17	0 55,7	Erstes Viertel.
22	13 8,0	Mond in Erdferne.
25	6 3,6	Vollmond.
Febr. 1	23 3,6	Letztes Viertel.
7	4	Mond in Erdnähe
8	14 45,5	Neumond
15	19 17,5	Erstes Viertel
19	3	Mond in Erdferne
23	23 49,8	Vollmond.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Neue Planeten. Seit unserm letzten Berichte*) sind abermals drei neue Planeten aus der Gruppe der Asteroiden aufgefunden worden, nämlich:

Nr. 113, Amalthea, am 12. März Abends 9 Uhr auf der Sternwarte Bilk bei Düsseldorf von Dr. Luther als ein Sternchen 10 bis 11 Größe. Nach einer vorläufigen Berechnung von Dr. Th. v. Oppolzer besitzt dieser Planetoid eine Umlaufszeit von 1339 Tagen, ist also einer der unserer Sonne am nächsten befindlichen unter dem Schwarme der Asteroiden.

Nr. 114 wurde von Peters zu Clinton am 25. Juli als Stern 12. bis 13. Größe entdeckt.

Nr. 115 fand Watson auf der Sternwarte zu An-Arbor. Beide Planeten haben noch keinen Namen erhalten.

Neue Bestimmungen von Fixstern-Parallaxen. Eine neue und sehr zuverlässige Bestimmung der Parallaxe von α Lyrae hat Brünnow in Dublin mittelst des prächtigen, 12zölligen Refractors von Cauchoix geliefert. Die Beobachtungen umfassen die Zeit von 1868, Juni 13. bis 1869, August 27. und beziehen sich auf die Messung von Distanzen und Positionswinkeln, gegen den schon von den beiden Struve bei der gleichen Untersuchung benutzten Begleiter 9. Größe in 47″ Distanz. Als Endresultat der in ausgezeichnetem Grade übereinstimmenden Messungen ergibt sich aus den Distanzen und Positionswinkeln: $\pi = 0'',2061$, wahrsch. Fehler $\pm\ 0'',0084$, also die Entfernung 1000800 Erdbahnradien.

Wenn man vorstehenden Werth der Parallaxe mit den älteren Bestimmungen zu einem Mittel vereinigt, so würde sich die Parallaxe:

$$\pi = 0'',180 \pm 0'',007$$

finden, entsprechend einer Distanz von 1146000 Erdbahnhalbmessern oder 23 Billionen Meilen. — Auch über den Stern 5. Größe 61 σ Draconis, dessen jährliche Eigenbewegung 1″,87 beträgt, hat Prof. Brünnow Beobachtungen zur Ermittelung der Parallaxe angestellt. Es fand sich als erste Näherung:

$$\pi = 0'',2250 \pm 0'',0279,$$

also die Entfernung 916750 Radien der Erdbahn.

Doch ist die Untersuchung noch keineswegs abgeschlossen, sondern wird von Brünnow behufs definitiver Bestimmung der Parallaxe dieses Sternes fortgesetzt.

Spectrum von η Argus. Unlängst hat Le Sueur mit dem Spectroskope des großen Spiegelteloskops zu Melbourne im Spectrum von η Argus helle Linien erkannt, von denen eine wahrscheinlich mit

*) Gaea VII. Bd. S. 48.

C, die andere mit F und die dritte mit der grünen Stickstofflinie zusammenfällt, während eine gelbe Linie nahe dem D liegt, aber noch schärfer bestimmt werden muß. Die Gegenwart von Wasserstoff kann also kaum bezweifelt werden, während das Vorkommen von Stickstoff, Magnesium und Natrium wenigstens wahrscheinlich ist. Während das Teleskop den Stern unmittelbar von dichtem Nebel umhüllt zeigt, zeigte das Spectroskop erst in einiger Entfernung die helle Nebellinie.

Ueber die durch Erdbeben bewirkten Bewegungen der Wasserwaage schreibt J. F. Julius Schmidt in Athen an Prof. Heis: Im Jahrgang 1867 hat Herr Prof. Wagner zu Pulkowa über eine ungewöhnliche Bewegung der Libelle Nachricht gegeben, die von ihm selbst am 20. September 1867 beobachtet ward. Er erinnert dabei an zwei frühere derartige Fälle und an den wahrscheinlichen Zusammenhang mit gleichzeitigen Erdbeben. Ich kann nun einen vierten Fall hinzufügen, nämlich eine Beobachtung zu Bonn am Vormittage des 28. Septbr. 1849. Ueber diese Erscheinung besitze ich eine ziemlich ausführliche Beschreibung, die ich indessen nicht im Detail mittheile, da ich nicht weiß, ob nicht vielleicht Herr Prof. Argelander darüber mehr und Besseres notirt hat und sich die Publication im Einzelnen vorzubehalten gedenkt.

1849, Sept. 28., etwa 15 Minuten vor Mittag, bemerkte Prof. Argelander an den 3 Wasserwaagen im Meridiansaale der Sternwarte ungewöhnliche und große, leicht in die Augen fallende Bewegungen. Er rief mich und Herrn Henzi herbei, und es wurden nun die bereits abnehmenden Bewegungen planmäßig an den drei Libellen beobachtet. Bald nach Mittag hörte die Unruhe der Libellen auf.

Ich werde die 4 bis jetzt bekannten derartigen Fälle zusammenstellen mit denjenigen Erdbeben, welche ich, als nahe gleichzeitige, in meinem großen (nicht gedruckten) Cataloge verzeichnet finde. Das Datum ist stets nach dem neuen Kalender angesetzt, die Zeiten nach bürgerlicher Weise gezählt, wobei ich den Vormittagsstunden ein (—) vorsetze.

1849 Sept. 28. —11^h 15^m Bonn. Sept. 28. 8^h 14^m Erdbeben zu Three Wells in Californien.

1861 Febr. 16. 4^h 4^m Pulkowa. Febr. 16. 7^h 30^m großes Erdbeben in Singapur, Sumatra, Malacca.

1863 Aug. 3. — 9^h 47^m Pulkowa. Juli 29. bis Aug. 11. verzeichnet der Catalog kein Erdbeben.

1867 Sept. 20. — 6^h 1^m Pulkowa. Sept. 20. — 5^h 15^m großes Erdbeben im östlichen Mittelmeere.

Zur Zeit, als Herr Wagner seinen Bericht schrieb, kannte er nur den einen Erdstoß auf Malta, in der Frühe des 20. Septembers. Es war aber damals die Ausdehnung und Stärke der Erschütterungen von ungewöhnlicher Größe. Zunächst will ich bemerken, daß 1867 von Sept. 7 — Sept. 27 kein Tag ohne Erdbeben war, und daß Sept. 19 und 20 einzelne Orte 5 bis 10 Erschütterungen erlitten. Von genauen Zeitbestimmungen ist im Oriente nicht die Rede, mit Ausnahme einer eigenen Angabe. Eine solche habe ich wohl für den Abend des 19., nicht aber für den Morgen des 20. Sept., als mir die Athener Erdstöße wegen des damaligen NO.-Sturmes entgingen. Indem ich meine Mittheilung auf den 20. Sept. beschränke, bemerke ich noch, daß man die Zeitangaben von Athen, Malta, Janina und Kalamaki als einigermaßen genäherte ansehen darf.

Sept. 20 — 1^h Seriphos; Erdbeben stark.

Sept. 20 — 2^h Syra, Erdbeben und Seewoge.

Sept. 20 — 3 und 4^h Athen, versch. Erdbeben bei Sturm.

Sept. 20 — 5^h 15^m Athen, stärkeres Erdbeben.

Sept. 20 — 5^h 15^m allg. gr. Erdbeben im ganzen Archipel, Kreta, ganz Griechenland, Süditalien, mit gr. Seewoge.

Sept. 20 — 5^h Skopelos.

Sept. 20 — 5^h 13^m Kalamaki am Isthmos.

Sept. 20 — 5^h Zante.

Sept. 20 — 5^h 10^m Janina

Sept. 20 — 4^h 55^m Volo.
Sept. 20 — 5^h 30^m Messina.
Sept. 20 — 4^h 45^m Malta.

Andere Angaben übergehe ich, und bemerke nur, daß sich Sept. 20 seit 5 Uhr früh die Erdstöße auf Kreta, auf vielen Inseln, in Attika, im Peloponnes, noch häufig bis zum Abende, wenn auch in geringerer Kraft, wiederholten.

Bringt man einige jener Daten auf mittlere Zeit von Pulkowa, so hat man:

Sept. 20 — 6^h 1^m m. Z. v. Pulkowa; daselbst Bewegung der Libelle.
Sept. 20 — 5^h 41^m m. Z. v. Pulkowa; Erdbeben zu Athen.
Sept. 20 — 5^h 41^m m. Z. v. Pulkowa; Erdbeben zu Kalamaki.
Sept. 20 — 5^h 46^m m. Z. v. Pulkowa; Erdbeben zu Janina.
Sept. 20 — 5^h 48^m m. Z. v. Pulkowa; Erdbeben zu Malta.

Wenn auch die Zeitangaben genau wären, so dürfte man doch, wegen der geringen Geschwindigkeit der Erschütterungen des Erdbebens, durchaus nicht auf Gleichzeitigkeit mit dem Pulkowaer Phänomen rechnen. Das Erdbeben war von gewaltiger Ausdehnung, und konnte wohl seine Wellen bis zu fernen Regionen fühlbar machen, wenigstens für feine Instrumente. Aber nach sonstigen Erhebungen halte ich es für wahrscheinlicher, daß große Katastrophen der Art andere Erschütterungscentra der Nachbarschaft in Mitleidenschaft ziehen und dort nahezu gleichzeitige oder spätere Erschütterungen veranlassen.

Als ich 1870, Aug. 4., 5., 6. in Phokis zubrachte, in Itéa, Chryssó, Delphi, ward mir klar, daß unter den damaligen Umständen die Beobachtungen an astronomischen Libellen wenig genützt hätten. Hier handelte es sich um wirkliche Erdbeben, und aus partiellen Zählungen ergab sich leicht, daß deren etwa 1400 bis 2000 auf den Tag zu rechnen seien. Eine feine Libelle wäre nie zur Ruhe gekommen (und zwar viele Wochen lang nicht) und würde auch bei den großen furchtbaren Verticalstößen, die wir erlebten, nicht ohne Beschädigung geblieben sein. Dennoch bin ich der Meinung, daß zur Zeit solcher Katastrophen Wasserwaagen von sehr grobem Caliber zu werthvollen Ergebnissen führen möchten; ebenso die Beobachtung von Spiegelbildern im Quecksilber, und von auf dem Quecksilber schwimmenden Körpern. Die Hauptschwierigkeit wird indessen immer das Local bleiben. Wir fanden in Phokis nur Trümmer, campirten jene 3 Tage und Nächte im Freien, und hätten auf keine Weise irgend ein Instrument aufstellen können; in der Ebene nicht wegen des Windes, im Schutze der Felsen oder in Höhlen nicht, weil der häufige Donner der aus den Höhen des Parnassos und der Kirphis herabstürzenden Felsmassen uns den Raum vorschrieb, den wir nicht überschreiten durften. (Die Zerstörung der phokischen Ortschaften begann Aug. 1 früh 2½ Uhr; am 25. Okt. Abends 7 Uhr, während des zweiten Nordlichtes, ward Amphissa zerstört. Mitte Novembers neue Verwüstungen; und abermalige Zunahme der Erschütterungen im Gebiete von Arachowa fanden gegen Ende Decembers statt.

Meteorit, gefallen in Westfalen am 17. Juni 1870. Ende Juni des verflossenen Jahres 1870, zur Zeit des Ausbruches des Krieges, erhielt ich aus der Gegend von Ibbenbüren von einem Colonen ein Schreiben mit der Mittheilung, daß ein außen schwarzer, innen grauer Stein von der Größe eines Kinderkopfes vor einiger Zeit vom Himmel auf die Erde gefallen sei, dessen Besitz mir wohl von Interesse sein würde und den der Schreiber mir gerne zuschicken wolle. Auf meine sofortige Erwiderung des Schreibens, in welcher ich den lebhaften Wunsch aussprach, in den Besitz des Steines zu gelangen, erhielt ich während eines ganzen Jahres keine Antwort. Anfang Juli des gegenwärtigen Jahres meldet sich ein Colon aus der Gegend von Ibbenbüren als Ueberbringer des vor einem Jahre angemeldeten Steines. Kaum war dieser von der äußeren Hülle befreit, als er sich mir, der ich die Meteoriten der Wiener und Berliner Sammlung aus eigener Anschauung kannte, als ein prachtvoller Meteorstein mit seiner pechschwarzen Rinde, mit seiner Masse, die an manche Chondriten oder Enstatiten erinnert, dar-

stellte. Auf Befragen bemerkte der Colon, daß am 16. Juni 1870 Nachmittags gegen 2 Uhr ein donnerähnliches Getöse von vielen Leuten der Umgegend 3/4 Stunde weit vernommen worden sei, dem 1 Minute zuvor ein Blitz voranging. Drei Minuten später glaubte der Berichterstatter, daß in seiner Nähe, einige hundert Schritte weit, ein Gegenstand in den Boden eingeschlagen sei; beim Niederfallen habe derselbe ein Geräusch verursacht, welches zu vergleichen sei mit dem Geräusche, welches eine Schaufel von sich gibt, die man am Ende des Stieles angefaßt, von der Höhe flach zu Boden fallen läßt. Auf meine Anfrage, ob vielleicht gleichzeitig am Himmel ein Wölkchen beobachtet worden sei, wußte der Colon nichts zu erwidern. Derselbe achtete nebst seinem Begleiter so wenig auf die Erscheinung, daß er es nicht der Mühe werth hielt, Untersuchungen darüber anzustellen, ob in seiner Nähe wirklich etwas zur Erde gefallen sei. Zwei Tage später, als der Berichterstatter wieder in dieselbe Gegend kommt, bemerkt er auf einem hart betretenen Fußwege einen Eindruck wie von einem Pferdehufe herrührend. Bei näherer Untersuchung wird er eine 26 Zoll in den Boden gehende Oeffnung gewahr; seinen Arm bis über den Ellbogen hineinsteckend, stößt er mit den Fingerspitzen auf einen am Grunde liegenden festen Stein. Derselbe zeigte sich beim Herausschaffen als eine schwarze Steinmasse, an dem einen Ende zertrümmert, von einer Art, wie er in dortiger Gegend noch nie gesehen. Einer seiner Bekannten, ein Colon, der vor mehreren Jahren in Münster sich aufgehalten hatte, glaubte, der vom Himmel herabgefallene Stein würde wohl dem Professor Heis, bei dem er am besten angebracht sei, Freude machen; es wurde beschlossen denselben mir zuzuschicken. Der unterdessen ausgebrochene Krieg drängte Alles, was nicht mit demselben in Verbindung stand, in den Hintergrund und es unterblieb auch die Zusendung des Steines. Die Höhe des Steines beträgt etwa 3/4 Fuß, sie mochte vor der Zertrümmerung 1 Fuß betragen haben. Die Zertrümmerung geschah vor dem Eintritte in den Boden, ein kleines Stück wurde 300 — 400 Schritte weit entfernt aufgefunden. Auf meine Anfrage, ob Möglichkeit vorhanden sei noch andere Bruchstücke aufzufinden, wurde erwidert, daß es jetzt nach einem Jahre nicht gelingen werde, da der Boden ringsum ein weicher Moorboden sei, Bruchstücke zu entdecken. Die Oberfläche des Meteorsteines ist polyedrisch, fast octaëdrisch; an mehreren Stellen finden sich die sogenannten fingerartigen Eindrücke. Die mattschwarze Rinde hat eine sehr geringe Dicke. Die Masse hat hellgrauen feinkörnigen Bruch mit eingesprengten Bestandtheilen von großer Spaltungsfläche und perlmutterartigem Glanze, ähnlich der des glasigen Feldspaths des Drachenfelser Trachyts. Auffallend ist, daß sich weder unter der Loupe noch unter dem Mikroskope eingesprengte metallische Körnchen, wie sie sonst in der Regel sich bei ähnlichen Gebilden vorfinden, entdecken lassen.

Das absolute Gewicht des Meteorits ist 2034 Gramm, das specifische Gewicht 3,4.

Die genauere Untersuchung dieses Meteorsteines in mineralogischer und chemischer Hinsicht glaube ich in ganz würdige Hände gelegt zu haben, indem ich sie meinem Freunde Herrn Prof. Dr. vom Rath in Bonn übertrug, der sich durch seine Aufsätze über die Meteoriten von Pultusk, von Krähenberg und von Girgenti wesentliche Verdienste um die Meteoritenkunde erworben hat. Heis.

Untersuchungen über das Polarlicht in hohen nördlichen Breiten, hat Lemström während der schwedischen Polarexpedition angestellt. Er findet, daß die von manchen frühern Beobachtern behauptete geringe Höhe der Polarlichter und deren Herabkommen bis zu den Spitzen der Berge wohl begründet sei. Am 15. September 1868 in 79° 39′ nördl. Br. und 11° 7′ östl. Länge sah Lemström auf dem Rücken des Gebirges der im Süden liegenden Insel ein intensives Polarlicht, das sich 10° bis 15° über das Gebirge erhob, an der Basis ein diffuses, gelbliches Licht zeigte, nach oben aber

orangefarbene Streifen, die in scharfen Spitzen ausliefen. Der Wind trieb einen leichten Nebel von Ost gegen West um den Gipfel des Gebirges. Nach einigen Minuten hatte der Nebel das Gebirge überschritten, die Strahlen verschwanden, aber der Gebirgskamm blieb eingehüllt von einem diffusen Leuchten das sich längs des Gebirges hinzog und intensiv genug war, um im Spectroskop untersucht werden zu können. Es zeigte deutlich die gelbe Linie des ächten Nordlichtes. Gegen $11^1/_2$ Uhr begannen die oberen Ränder des Nebels in diffusem, gelblich weißem Lichte zu leuchten, bald zeigten sich gelbe und rothe Strahlen. Aehnliches beobachtete Lemström noch mehrmals. Die Gipfel der Berge zeigten sich häufig von bloßem Nebel bedeckt, der hin und wieder Lichtstrahlen aussandte, die sich im Spectroskop durch die gelbe Linie als solche des Polarlichtes ankündigten. Im October 1868 sah der Beobachter häufig diffus leuchtende und schließlich Strahlen aussendende Wolken, die sich regelmäßig in Schnee auflösten und dadurch die Erscheinung beendigten, während sich diese sonst hin und her bewegte, wie der Wind die Wolke jagte. Es scheint also, daß die Polarlichter ihren Sitz in den Wolken haben.

Lemström glaubt die Ursache des Polarlichtes in einer continuirlichen, electrischen Entladung zu erkennen und sucht den Einfluß des Erdmagnetismus hauptsächlich nur in einem Einflusse auf die Richtung der Strahlen des electrischen Processes. Einen solchen Einfluß des Magnetismus haben die Untersuchungen von de la Rive auf den electrischen Lichtbogen allerdings gezeigt. „Da der Lichtbogen des electrischen Polarlichtes", sagt Lemström, „frei beweglich ist, so sucht er zum Magnetpole der Erde eine ganz bestimmte Stellung einzunehmen und so entsteht die Krone des Polarlichtes, ohne daß sie jedoch stets das magnetische Zenith zum Centrum hat." Die permanente Feuchtigkeit der Luft soll nach Lemström die Ursache sein, weshalb die Wolken der höheren Breiten sich in der Form des Polarlichtes, aber nicht unter Gewittererscheinungen entladen. Die Periodicität der Polarlichter, deren größte Zahl auf die Zeiten der Tag- und Nachtgleichen fällt, scheint indeß mit dieser Annahme nicht in Einklang zu stehen, eben so wenig die Thatsache, daß häufig und vielleicht stets die Gegenden im hohen Norden und im tiefen Süden gleichzeitig von Polarlichtern erleuchtet werden, daß dieses merkwürdige Licht gleichzeitig am Nordpole wie am Südpole aufflammt.

Die Cyclonen. Hr. John Craby veröffentlicht in der „**Nature**" die nachfolgenden Ansichten über die Cyclonen. „Die Cyclonen werden gewöhnlich als ausnahmsweise Erscheinungen in der Circulation der Atmosphäre angesehen und wir finden in Handbüchern Angaben über die Jahreszeiten, in denen sie am meisten vorkommen, Beschreibungen der Anzeichen, welche ihr Herannahen verkünden und Regeln für die Schiffe die gefährlichen Stellen des Sturmfeldes zu vermeiden. Kurz gefaßt, jeder Cyclone wird als eine ausnahmsweise Thatsache, als ein isolirter Wuthausbruch des alten Sturm-Gottes „Hurakan" betrachtet.

Der Schreiber dieser Zeilen hat sein ganzes Leben an der großen Heerstraße der Cyclonen, zu Charleston in Süd-Carolina zugebracht und ist durch die Erfahrung vieler Jahre zu dem Schlusse gebracht worden, daß diese allgemein verbreitete Ansicht sich nur auf solche Cyclonen anwenden läßt, welche wegen der Heftigkeit ihrer drehenden Bewegung, Land und See mit Zerstörung bedrohen, und daß dieselbe daher eine sehr wichtige Reihe von Erscheinungen, außer Acht läßt, welche, obwohl sie nicht die Aufmerksamkeit so gewaltsam auf sich ziehen, von wissenschaftlichem Standpunkte vielleicht noch mehr Bedeutung haben. Obgleich zerstörende Cyclonen oder Hurricane glücklicher Weise selten sind, so gehören doch Cyclonen oder große drehende Luftbewegungen — wenigstens in gewissen Gegenden der Erdoberfläche — zu Erscheinungen alltäglicher Natur. Aus Erfahrung ist dem Verfasser dieser Zeilen bekannt, daß in Charleston, Savannah und längs der Küste von Süd-Carolina im Allgemeinen wenige

Aenderungen des Windes — wenn überhaupt, — beobachtet werden, welche nicht einem Cyclone zuzuschreiben sind, welcher eben auf seiner Wanderung nach Norden begriffen ist; und selbst die seltenen Ausnahmen lassen sich ohne Schwierigkeit erklären.

Es existirt — in Kürze gefaßt — ein atmosphärischer „Golfstrom", dessen etwas östlich von dem caraibischen Meere beginnender Lauf nahezu derselbe ist wie jener des oceanischen Golfstroms, und dieser atmosphärische Strom ist zusammengesetzt aus einer endlosen Folge von Cyclonen, welche unaufhörlich einer dem andern gegen die polaren Regionen nachjagen auf jener Bahn, welche als die der großen Wirbelstürme bekannt ist. Diese Cyclonen variiren in sehr weiten Grenzen sowohl was die Geschwindigkeit der Rotation als was jene der progressiven Fortbewegung betrifft und eben so sehr in ihrem Durchmesser als in allen jenen Eigenschaften, die man gewöhnlich solchen atmosphärischen Bewegungen zuschreibt. Viele derselben sind von keinem stärkeren Winde als einer angenehmen Brise in irgend einem Theile ihres Gebietes begleitet und manche derselben haben eine so geringe Bewegung — wenigstens in einigen Theilen ihres Umkreises, daß sie nicht einmal eine gewöhnliche Windfahne in Bewegung setzen; einige lassen die Atmosphäre ganz wolkenlos und sehr viele ganz ohne Regen oder Gewitter. Die Einwirkung derselben auf den Barometerstand muß, wenn dieselbe überhaupt erkennbar ist, sehr gering sein, indessen was die Temperatur anbelangt, so ist das Cyclonen-Feld gewöhnlich in einen warmen und einen kühlen Halbkreis durch eine Linie getheilt, welche in Charleston ungefähr von SW nach NO verläuft.

Die Beobachtung der Winde während einer Reise auf einem Segelschiffe von Charleston nach Liverpool längs des Golfstromes gab dem Verfasser die Ueberzeugung, daß dieser Strom ohne Unterbrechung zwischen diesen beiden Punkten sich fortsetzt und dieser Schluß wurde durch die Wiederholung dieser Beobachtungen zwischen Liverpool und Charleston bekräftigt. Im ersteren Falle gab kaum einer der Cyclonen, welche vorüberzogen, eine steife Brise, während bei der letzteren Reise, von Cap Clear bis Sandy Hook jeder Cyclon ein Sturm war und einer davon von dem Capitän nach der Landung als ein „Hurricane" erklärt wurde.

Es liegt nicht in der Absicht des Verfassers die Ursachen des atmosphärischen Stromes und seine Verbindung mit der Circulation der gesammten terrestrischen Atmosphäre gegenwärtig zu discutiren, obgleich er diese Untersuchung als eine solche von nahezu kosmischer Bedeutung betrachtet. Die Existenz aber eines solchen Stromes ist eine Thatsache von praktischem Werthe für den Handel, indem sie die natürlichen Heerstraßen für Segelschiffe zwischen Liverpool und den an dem atlantischen Meere und mexicanischen Golfe liegenden Häfen der südlichen Staaten bestimmt. Offenbar wird die kürzeste Route vom Norden Europa's nach jenen Häfen jene südwärts längs der Küste von Europa sein, bis der Passatwind erreicht wird, sodann nach Westen, um den cyclonischen Strom in der Nähe West-Indiens zu erreichen und sodann, wenn das Schiff für einen atlantischen Hafen bestimmt ist, nordwestlich mit diesem Strome. Wenn das Schiff im Gegentheile von einem Hafen der Südstaaten nach dem nördlichen Europa bestimmt ist, dann ist die kürzeste Route offenbar jene längs des (oceanischen) Golfstromes, der auch mit dem atmosphärischen Strome übereinstimmt. In einem oder dem anderen Falle dieses Verfahren umkehren heißt, wenn ein solcher Strom existirt, geflissentlich gegen Wind und Fluth segeln.

Wenn in einem neueren Werke, welches dem Verfasser nicht zu Gesicht gekommen ist, eine Fortpflanzung atmosphärischer „Wellen" von der amerikanischen Küste nach Europa behauptet wird, so kann dies nach seiner Ansicht nichts als die Fortpflanzung der Cyclonen in jenem Theile des atmosphärischen Stromes bedeuten, welcher zwischen New-York und dem englischen Canal liegt. Der cyclonische Charakter ist nicht immer bestimmt hervortretend und manchmal vollständig verdeckt durch die große Entfernung des Beobachters vom Centrum und die in Folge dessen geradlinig erscheinende Bewegung der Luft

und die Gefahr eines Irrthums wird noch erhöht, wenn der Beobachter sich nach einer Richtung bewegt, welche jener des Mittelpunktes des Cyclons parallel ist."

Professor Poey's neue Classification der Wolken. Jeder der sich in seinem Leben eingehender mit der Beobachtung von Wolkenformen beschäftigt hat, weiß, daß diese äußerst schwierig zu charakterisiren sind. Zwar hat der Engländer Howard schon im vorigen Jahrhundert eine Classification der Wolken eingeführt, allein auch sie ist, wie die Meteorologen sehr gut wissen, sehr mangelhaft. Prof. Poey hat nun eine neue Eintheilung ausgeführt, welche viele Vorzüge besitzt. Karl Fritsch in Wien, auf dem in Rede stehenden Gebiete einer der competentesten Richter, schenkt der neuen Eintheilung seinen ganzen Beifall. Wir wollen sie daher nachstehend mittheilen.

1. Lockere Wolke.
Curl-cloud. (Cirrus.)

Zarte, perlenartig glänzendweiße Wolkenfäden, welche gewöhnlich in einer Höhe von mehr als sechs Meilen (engl.) und nach der Richtung des Windes in die Länge gezogen erscheinen; sie bilden sich durch Anhäufung von Eistheilchen und verkünden bei ihrer Erscheinung und Vermehrung das baldige Eintreten des schlechten Wetters, oder des schönen, wenn sie sich vermindern und verschwinden; oft erhalten sie sich sehr lange, wenn sie die einzige Form der Wolken sind und in großer Höhe schweben; sie nehmen nach abwärts zu vor dem Regen und aufwärts vor Eintritt des schönen Wetters; sie sind rosig leuchtend in den letzten oder ersten Strahlen der unter- und aufgehenden Sonne; von auffallender Verschiedenheit des Aussehens; angeordnet als Büschel, Federn, fingerartige Gebilde, gekräuseltes Haar, als parallele und divergirende Bande.

2. Die Federwolke.
Thread-cloud. (Cirrostratus.)

Kleinere, dichtere und mehr verzweigte Wolkenfäden, bald mehr bald weniger in einer ununterbrochenen Schicht gewebt; tiefer, dichter und von rascherer Bewegung als die reine Federwolke. Oft beinahe undurchdringlich den Sonnenstrahlen; am Horizont die Erscheinung langer und schmaler Bänder annehmend; rosig gefärbt durch die ersten und letzten Strahlen der auf- und untergehenden Sonne.

3. Fedrige Haufenwolke.
Curdled-cloud. (Cirro-cumulus.)

Kleine getrennte Wolkenbälle, ähnlich den Flocken gekrämpelter Wolle, zerstreut über dem Himmel, dem Wesen nach fedrige Schichtwolken, mit zu Schneebällchen abgerundeten Eisnadeln, entweder bei ihrem Sinken in eine tiefere Schicht der Atmosphäre oder bei geringer Erhöhung der Lufttemperatur sich bildend, die Schichtung getrennt in zerstreuten Wolkenfetzen oder Bällen, wesentlich Schneewolken, aber unterschieden von den Eiswolken, in einer ein wenig niederen Region als die fedrige Schichtwolke schwebend und von rascherem Zuge als letztere; roth gefärbt durch die Strahlen der auf- und untergehenden Sonne.

4. Deckenwolke.
Sheet-cloud. (Pallio-cirrus.)

Das obere Lager eines ausgedehnten, dichten, langsam ziehenden Wolkenmantels, gebildet durch Feder- und Federschicht-Wolken, bei ihrem Sinken in eine tiefere Region und durch das starke Anwachsen das baldige Eintreffen von Regenwetter, oder schönem Wetter bei ihrem Schwinden in Aussicht stellend; gebildet früher und verschwindend später als das noch tiefere Lager des Pallium-Mantels; negativ elektrisch wie die Luft, welche in unmittelbarer Berührung mit dem Boden ist und getrennt von dem tieferen Lager des Palliums durch eine klare, neutrale Luftschicht.

5. Regenwolke.
Rain-cloud. (Pallio-cumulus.)

Das tiefere Lager eines ausgedehnten dichten Wolkenmantels, gebildet durch Verdichtung und Anhäufung ungefrorener Dünste (Wasserdunst); positiv elektrisch, die unmittelbare Quelle des wirklich fallenden Regens, reichend in eine etwas höhere Region der Atmosphäre als die Haufenwolke, aber getrennt von der Region des Eis-Palliums odes des Pallio-cirrus, durch eine klare Luftschicht. Bei

Gewittern finden elektrische Entladungen zwischen dem Pallio-cumulus und dem höheren, entgegengesetzt elektrischen Pallio-cirrus statt, und das Lager des Pallio-cumulus schüttet fortwährend seinen Ueberfluß an Wasser, frei von jeder wahrnehmbaren elektrischen Erregung, herab. Bei der Rückkehr des schönen Wetters verdünnt sich der Pallio-cumulus, bricht auf und läßt das höhere Lager des Pallio-cirrus sehen; die Auflösung wird theilweise durch das Wiedereinsaugen des verdichteten Dunstes und theilweise durch das Abtreiben von Bruchstücken des früher verdichteten Dunstes als besondere Form des Fracto-cumulus in dem Luftstrome bewirkt.

6. Windwolke.
Wind-cloud. (Fracto-cumulus.)

Getrennte Bruchstücke des sich auflösenden Pallio-cumulus, von unbestimmter, unregelmäßiger und unendlich mannigfaltiger Form, rasch fortgeführt von dem tieferen Luftstrom und sehr häufig übergehend in die eigentliche Haufenwolke.

7. Die bergförmige Wolke.
Mount-cloud. (Cumulus.)

Getrennte Wolkenmassen, mit einer bald mehr bald weniger horizontalen und geschichteten Basis, aufgethürmt zu Berggipfel-ähnlichen Massen, entstehend durch die aufsteigenden Luftsäulen, welche den Dunst in die höheren und kühleren, der neuerlichen Condensation günstigen Regionen der Atmosphäre führen; gebildet aus ungefrorenen Dünsten und den unteren Regionen der Atmosphäre angehörend. Massen von zerfallenden Pallio-cumulus sind sehr oft am Horizont im Aufbau zu Haufenwolken, mit oder ohne Mitwirkung des Fracto-cumulus zu sehen. (Z. d. ö. Ges. f. Met. 1871. Nr. 19.)

Die Lufttemperaturen in mässigen Höhen über dem Boden. Herr Glaisher hat der British Association einen interessanten Bericht über diesen Gegenstand erstattet, über die Temperatur der Luft in 5 Fuß, 22 Fuß und 50 Fuß über dem Boden. In dem an die Association erstatteten Bericht für 1866 (dem letzten der Ballon-Berichte) behauptete der Verfasser: das Gesetz der Abnahme der Temperatur mit Zunahme der Höhe sei den ganzen Tag hindurch veränderlich, und auch veränderlich in verschiedenen Jahreszeiten; bei Sonnenuntergang ungefähr sei die Temperatur nahezu die nämliche bis zu 2000 Fuß Höhe; in der Nacht (den nur zwei nächtlichen Auffsteigungen zufolge) nehme die Temperatur der Luft von der Erde aufwärts zu. Es sei daher einleuchtend daß, anstatt blos einiger wenigen, eine größere Anzahl von Aufsteigungen erforderlich sei, als ihm zu unternehmen möglich gewesen. Glücklicherweise stellte er im zweiten Jahre der Ballon-Versuche in der königlichen Sternwarte zu Greenwich einen Thermometer mit trockener und nasser Kugel in der Höhe von 22 Fuß über dem Boden auf, und seitdem hat man die Angaben dieser Instrumente täglich in den Stunden von 9 Uhr Morgens, 3 Uhr und 9 Uhr Abends aufgezeichnet. Bisweilen übertrafen die Thermometer-Lesungen an dem höhern Punkt die in 4 Fuß vom Boden, Reductionen aber wurden erst vorgenommen, nachdem von Herrn Giffards mit dem an der Leine befindlichen Ballon die Beobachtungen angestellt worden waren, welche beweisen, daß die Abnahme der Temperatur mit Zunahme der Höhe eine tägliche Schwankung hatte, und in verschiedenen Stunden des Tages verschieden war; die Veränderungen waren am größten etwa um Mittag, am geringsten bei oder gegen Sonnenuntergang, während merkliche Veränderungen innerhalb 30 Fuß von der Erde vorkamen. In Folge dessen wurden die in der Höhe von 22 Fuß angestellten Beobachtungen dadurch reducirt, daß man den Unterschied zwischen den Lesungen der beiden Thermometer nahm, und diesem Unterschied das Zeichen Plus (+) beifügte, wenn die Temperatur in der höhern Höhe höher war, und das Zeichen Minus (—), wenn der umgekehrte Fall eintrat. Alle in den Jahren 1867—70 angestellten Beobachtungen wurden in dieser Weise behandelt. Zog man den monatlichen Durchschnitt dieser Unterschiede, so fand man, daß die mittlere Temperatur der Luft in 22 Fuß Höhe höher war als die

in 4 Fuß: zu allen Stunden des Tages und der Nacht, während der Monate Januar, Februar, November und December; im frühen Nachmittag und während der Nacht in den Monaten März, April, August, September und October, sowie in den Abendstunden (5—7 Uhr) und während der Nacht im Mai, Juni und Juli, und daß die Ergebnisse in einem Jahr ganz genau mit denen in den nämlichen Monaten der andern Jahre übereinstimmten. Durch Auswahl der größten Anzahl mit einem + Zeichen und der größten Anzahl mit einem — Zeichen in jedem Monat fand man, daß in den Wintermonaten die Temperatur in 22 Fuß Höhe um 2 bis 3 oder 4 Grad über und um 1 bis 2 Grad unter der in 4 Fuß in den Sommermonaten, aber um 4—5 Grad über und um 4 oder 5 Grad unter der in 4 Fuß Höhe stand. Das Verhältniß der Minus-Lesungen zu den Plus-Lesungen war im Januar und Februar in allen Stunden 1 zu 5, im März, April, August und September während des Tages eines der Gleichheit. Im Mai, Juni und Juli war während der Tagesstunden das Verhältniß 3 zu 2; im Oktober 1 zu 4; im November 1 zu 7 und im December 1 zu 10. In der Stunde von 9 Uhr Abends war es das ganze Jahr hindurch 1 zu 7. Sonach wiegt das Minus-Zeichen vor, indem es während der Tagesstunden in den Monaten Mai, Juni und Juli eine niedrige Temperatur oben anzeigt. Das Minus und das Plus sind ungefähr gleich an Zahl in den Monaten März, April, August und September, und das Plus-Zeichen wiegt im Januar, Februar, Oktober, November und December vor, indem es größere Wärme oben bei Tag und bei Nacht anzeigt, sowie während der Nacht das ganze Jahr hindurch. Ein zweiter Thermometer, gegen Strahlung gehörig geschützt, wurde in der Mitte des Jahres 1869 in der Höhe von 50 Fuß angebracht, und seitdem sind seine Lesungen regelmäßig verzeichnet worden.

Es fand sich hierbei das unerwartete Ergebniß, daß die mittlere monatliche Temperatur der Luft in 22 und in 50 Fuß Höhe während der Abend- und Nachtstunden das ganze Jahr hindurch höher ist als in der Höhe von 4 F., und auch höher Tag und Nacht während der Wintermonate. Bei Auswahl von Tagen mit einem durch dichte Wolken bedeckten Himmel fand man, daß es an solchen Tagen keinen Unterschied zwischen der Temperatur in 4 Fuß, 22 Fuß und 50 Fuß Höhe gab.

Das Verhalten von Salzen gegen den electrischen Strom. Durch die Arbeiten von Faraday ist bekannt, daß der electrische Strom materielle Theilchen seiner Electroden mitfortführt und zwar findet diese mechanische Fortführung in der Richtung des Stromes vom positiven zum negativen Pole statt. Becquerel, der sich bereits früher viel mit electrischen (und optischen) Untersuchungen beschäftigte, hat neuerdings das Verhalten von Salzlösungen gegen den electrischen Funken untersucht. Er befestigte zu diesem Ende Papierstreifen, die mit verschiedenen Salzlösungen getränkt wurden, auf den Electroden eines Funkenapparates und wählte die einander gegenüber stehenden Streifen so aus, daß die mechanische Fortführung der Salze durch den electrischen Funken sich durch eine in die Augen fallende chemische Reaction zu erkennen geben mußte.

Diese in großer Ausdehnung angestellten Untersuchungen ergaben, daß gegenüber der Fortführung durch den electrischen Strom, die Substanzen sich keineswegs alle gleich verhalten. Einige werden von den electrischen Entladungen scheinbar gar nicht afficirt, was wohl so zu interpretiren ist, daß die Fortführung der Substanz so gering ist, daß sie außerhalb der Gränzen der Wahrnehmbarkeit in Becquerel's Experimenten liegt. Solche Substanzen sind: Kobaltchlorür, Platinchlorür, Silbernitrat, kaustisches Kali, Kalisulfat. Wieder andere Salze werden allerdings durch den electrischen Funken weggeführt, aber nicht in der Richtung vom positiven zum negativen, sondern umgekehrt vom negativen zum positiven Pole. Als solche zeigten sich: Ferrocyankalium,

Bichromat von Kalium, Bariumchlorür, Chlornatrium, Chlorkalium, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorammonium und Eisenchlorür.

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der electrischen Induction hat Helmholtz Untersuchungen angestellt, (Monatsber. d. Berl. Akad. Mai 1871) die, wenn sie auch die Geschwindigkeit nicht direct bestimmten, so doch einen (untern) Werth lieferten, den diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit wenigstens übersteigen muß. W. E. Weber glaubte die electrodynamische Fernwirkung durch, den bewegten electrischen Theilchen anhaftende, unmittelbar in die Ferne wirkende Kräfte erklären zu müssen. Hiernach würde also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der electrischen Induction eine unendlich große, weil die Fortpflanzung eine momentane sei. Dagegen schrieb Neumann der electrischen Induction eine endliche Geschwindigkeit zu und erklärt sie durch Kräfte, die mit einer endlichen Geschwindigkeit sich durch den Raum ausbreiteten. Faraday und neuerdings Maxwell behaupteten dagegen, daß die electrische Induction durch eine Veränderung des den Raum erfüllenden Mediums bedingt sei, was demnach auch für eine endliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit spricht.

Die ersten Versuche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der electrischen Induction zu messen sind von Blaserna angestellt worden, indem er die Zeit zu bestimmen suchte, welche verstreicht bis die Induction von einer Spirale auf eine andere, welche von ihr durch einen Nichtleiter getrennt ist, zu Stande kommt. Die Resultate für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit waren aber sehr unbestimmt und so gering, daß sie mit Recht den Verdacht der Fehlerhaftigkeit erregten. Eine Prüfung derselben durch Bernstein ergab in der That, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mindestens 2400 Meter in der Secunde betragen müsse. Helmholtz, seit längerer Zeit mit Versuchen über den Verlauf sehr kurz andauernder electrischer Ströme beschäftigt, beschloß die zu diesem Zwecke angefertigten äußerst genauen Apparate zu einer Prüfung des von Blaserna erhaltenen Werthes für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der electrodynamischen Wirkungen zu benutzen. Seine Versuche beziehen sich auf die Fortpflanzung der Wirkung durch Luft allein. Es kann hier nicht näher auf die Beschreibung der Instrumente und der Art und Weise der Untersuchung eingegangen werden; es genügt, zu bemerken, daß bei einer Entfernung der beiden Spiralen von 136 Centimeter die Dauer der Fortpflanzungszeit der electrischen Induction hätte müssen erkennbar sein, wenn sie bloß $1/231170$ von einer Secunde betragen hätte. Es zeigte sich aber nichts dergleichen. Sonach muß also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der inducirenden Wirkung 314400 Meter oder 42,4 geographische Meilen per Secunde übersteigen.

Helmholtz ist gegenwärtig mit Versuchen beschäftigt seine Messungsmethode noch mehr zu verfeinern.

Der Vulcan Popokatepetl. Der Gipfel des Popokatepetl (des „rauchenden Berges" der Azteken) wurde zuerst von Alex. Humboldt erstiegen. Im J. 1856 erstieg diesen Riesen (17443′ während sein Nachbar Itzlasihuatl (die weiße Frau) nur 14400′ hoch ist) eine wissenschaftliche Expedition unter Leitung des Ingenieurs Caspar Sanchez Ochoa. Der Umfang des Kraters beträgt 5000 Mt. Wände von Basalt und Porphyr bilden das Innere. Der horizontale Boden des Kraters ist eine Solfatara von etwa 200 Mt. Umfang mit reichen Schwefellagern. Von allen Seiten strömen Schwefeldämpfe aus. Die größte der 60 Oeffnungen hat 18 Met. Umfang. Die Erscheinungen im Krater bestätigen, daß man mittels beweglicher Wände durch Condensation der heißen Dämpfe durch die Kälte leicht und mit wenigen Kosten reinen krystallisirten Schwefel erhalten könne. Professor Eugen Landesio (an der Maleracademie in Mexico) besuchte im Jahre 1869 die Höhle am Cacahaumilpa und erstieg bald darauf den Popokatepetl. Die Höhle besteht aus einem großentheils noch unerforsch-

ten Labyrinth von Gängen, Gewölben und enthält auch reißende Wasserströmungen. Der Boden, im Anfange staubig, wird durch das herabtropfende Wasser später feucht und schlammig, und prachtvolle Stalaktiten zeigen sich überall. Die verschiedenen Räume führen verschiedene Namen, als „Saal des Todes", „Saal der Palmen", „Saal der Leuchter", etc. Zwei Flüßchen (S. Hieronimus und Tenaneigo) ergießen sich in das Innere. — Am 5. April wurde die Besteigung des Vulcans unternommen. Auf einer schwarzen Sandebene liegt der Rancho von Flamaca, dessen Bewohner mit Reinigung des gesammelten Schwefels sich beschäftigen. Nach Zurücklassung der Pferde, die ihre Dienste verweigerten, gelangte man über die Felsen de las Cruces in die Schneeregion, an deren Rande der Rancho viejo steht, eine Zufluchtsstätte der Schwefelsammler. Eingetretenes Unwetter hinderte die Fortsetzung, die erst bei einer späteren Wiederholung der Besteigung gelang. Der Krater imponirt durch die hellgelbe Bekleidung mit Schwefelkrusten, und die weiße Dampfwolke, die sich zwischen den gelben Dämpfen erhebt.

(Mitt. d. Wien. geogr. Ges. 1871 N. 4.)

—

Schreiben des Herrn Jul. Payer über die Entdeckung eines offenen Polarmeeres an den Verein für Geographie und Statistik zu Frankfurt a. M. „Norwegische Küste. — Am Bord des Harald Haarfagr, den 9. Okt. 1871. Indem wir uns erlauben, dem geographisch-statistischen Verein zu Frankfurt a. M., welche Stadt in so großmüthiger Weise an dem Zustandekommen der Vorexpedition des Jahres 1871 beigetragen hat, ergebenst Bericht über den Ausgang derselben zu erstatten, glauben wir dies am Besten zu erfüllen, indem wir die Ausführung derselben kurz erwähnen, alles nicht unmittelbar zur Sache gehörige übergehen und nur bei den gewonnenen Resultaten und Erfahrungen verweilen. Während aber ein solcher Bericht lediglich die Hauptmomente zu berühren im Stande ist, wird Schiffslieutenant Weyprecht auf seiner Durchreise durch Frankfurt (nach seinem Heimathsorte König im Odenwalde) sich beeilen, den hochsinnigen Förderern geographischer Wissenschaft in Frankfurt nicht nur allein unsern tiefsten Dank abzustatten, sondern er wird es zugleich als eine Ehre betrachten, über den gegenwärtig wesentlich veränderten Stand der Polarfrage jede mögliche Auskunft zu geben oder, wenn dies gewünscht werden sollte, einen Vortrag über die eben beendete Reise halten.

Diese Vorexpedition zur Untersuchung des Meeres zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlä, welcher im nächsten Jahre eine größere Unternehmung folgen soll, hat einen alle Berechnungen verlassenden, unerwarteten Ausgang genommen. Weshalb eine der vorgesetzten Aufgaben: die Erreichung von König-Karl-Land, nicht consequent angestrebt werden konnte und durfte, wird Schiffslieutenant Weyprecht persönlich auseinandersetzen. Dagegen tritt die Entdeckung eines ausgedehnten offenen Polarmeeres an die Stelle eines für völlig unschiffbar gehaltenen Gebietes, in welchem die Russen, die Schweden und auch die deutsche Expedition von 1868 sich vergeblich bestrebten, auch nur in den südlichsten Theil desselben einzudringen, als ein Resultat auf, welches geeignet ist, der gesammten Polarfrage eine andere Wendung zu geben und eine neue, vielversprechende Basis zur Erreichung des Poles zu schaffen.

Es ist im höchsten Maaße zu bedauern, daß die große deutsche Nordpolarexpedition vom Jahre 1869/70 nicht diesen Weg durch das „Nowaja-Semlä-Meer" — welcher auch ursprünglich von Dr. Petermann als der geeignetste anerkannt wurde, um in das Herz des Polarbassins vorzudringen — eingeschlagen hat.

Während bedeutende Autoritäten sich bis auf unsere Tage entschieden gegen jede Route im Osten Spitzbergens erklärten, die vielen Expeditionen der Russen in unserem Jahrhunderte auch nicht einmal im Stande waren, den Norden Nowaja Semlä's zu umschiffen, und die Fahrt des Norwegers Johannesen im vergangenen Jahre, dicht an der Küste dieser Doppel-Insel aus dem Karischen Meere in die Barents-See, als ein außerordentliches

und von vielen Seiten selbst bezweifeltes Ereigniß betrachtet wurde, haben unsere Erfahrungen die Existenz eines ausgedehnten offenen Meeres im Norden Nowaja Semlä's nachgewiesen. Da aber auch das Karische Meer von den Schiffern Simonsen, Mattiesen ꝛc. dieses Jahr wie auch früher als fast völlig eisfrei beobachtet wurde, und nachdem es den Ersteren selbst in der Nähe der Weißen Insel nicht gelang, das den Fang der Walrosse bedingende Eis zu entdecken, so ist der Zusammenhang des offenen Nowaja Semlä-Meeres mit der Polynia im Norden Sibiriens im Herbst so gut wie nachgewiesen. Damit verschwindet aber ein ungeheures Eisterritorium von unseren Karten. Man wird nicht verfehlen, das Jahr 1871 als ein für die Eisschifffahrt ungewöhnlich günstiges darzustellen, gleichwie man eben so oft ohne Grund und Beweis von „ungewöhnlich ungünstigen“ Jahren gesprochen hat. Allein in ganz Norwegen herrscht unter den Walroßjägern und Fischern nur eine Stimme, welche den verflossenen Sommer zu den allerschlechtesten zählt, die man seit langer Zeit erlebt habe. Ist es ja doch selbst dem deutschen Expeditionsschiffe „Germania“ nicht gelungen, auch nur in das Karische Meer einzudringen. Hier in Norwegen legt man diesem Zurückbleiben des Dampfers hinter gewöhnlichen Segelschiffen der so mangelhaften Eignung der „Germania“ sowohl als Dampf- wie als Segelschiff die Schuld bei, und es wird im Interesse der Sache von großer Wichtigkeit sein, dieses Fahrzeug, welches noch 1869/70 entsprach, einer unparteiischen Prüfung zu unterwerfen.

Wie lassen sich nun diese so ganz und gar von dem Bisherigen abweichenden Ergebnisse der eben vollführten Polarfahrt erklären? Wir sind von der Anmaßung, zu glauben, daß wir energischer und entschlossener verfahren seien, denn Andere vor uns, ebenso entfernt, als wir selbst nicht daran denken, unsere kleine Unternehmung als eine eigentliche Expedition auf gleiche Stufe mit vorangegangenen stellen zu wollen. Der Schlüssel zu diesem Räthsel liegt einfach darin, daß fast alle Expeditionen dieses Meeresgebiet zu früh betreten und zu früh verlassen haben, denn die Periode der günstigsten Schifffahrt in demselben fällt erst in den Herbst. Auch haben sich alle diese Expeditionen entweder den Küsten Nowaja Semlä's oder Spitzbergen's zu nahe gehalten, während, wie es den Anschein hat, der 40. bis 42. Längengrad die geeignetste Stelle des Nowaja Semlä-Meeres ist, um nach Norden vorzudringen. Wir haben hier ohne Mühe fast den 79.° N. Br. erreicht, und kein anderes Hinderniß als Proviantmangel hat unserem weiteren Vordringen nach Norden Einhalt gethan.

Als wahrscheinlichste Ursache dieser im Herbste im Nowaja Semlä-Meere so außerordentlich günstigen Eisverhältnisse, welche sich mit jenen an der grönländischen Küste durchaus nicht vergleichen lassen, tritt der Golfstrom auf. Vor der Zusammenstellung und Vergleichung aller der gemachten Beobachtungen unter einander läßt sich dies allerdings nicht mit Bestimmtheit aussprechen, sondern nur als wahrscheinlich annehmen. Für unsere Ansicht jedoch sprechen namentlich die um 3 bis 5° C. jene der Luft übertreffende Temperatur des Wassers in diesen hohen Breiten (im September), die Häufigkeit von Nebel, von Gewitterböen, das Auftreten eines den Passaten eigenthümlichen Himmels, die constatirte Strömung nach NO. an der Küste von Nowaja Semlä, die ultramarinblaue, den Golfstrom charakterisirende Wasserfarbe, der außerordentliche Reichthum des Wassers an niederen Thieren ꝛc. Anfangs Herbst scheint es demnach, daß der Golfstrom die Küste Nowaja Semlä's verläßt und westlicher auftritt, oder daß er sich dann über ein größeres Gebiet ausbreitet. Diese Schicht warmen Wassers ist ungleich tief und nimmt nach Nord an Mächtigkeit ab.

In materieller Hinsicht tritt der enorme Reichthum des bisher gänzlich unbetretenen Nowaja Semlä-Meeres an Walfischen hervor.

Die während der Fahrt ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten bestehen in einer continuirlichen Reihe von Beobachtungen über die Temperatur und Dichtig-

keit des Wassers an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen, regelmäßigen meteorologischen Beobachtungen, Wahrnehmungen über das Vorkommen von Bänken, Treibholz, Strömungen, in einer doppelten, theilweise dreifachen Reihe von Tiefseelothungen, in der Sammlung von Grundproben, Declinationsbestimmungen, Aufnahmen, geologischen Untersuchungen, Gesteins- und Pflanzen-Sammlungen.
Julius Payer, Oberlieutenant.

Zur Flora der grönländischen Ostküste. Auf dem Festlande der Ostküste von Grönland fand Dr. Pansch große gleichmäßige grüne Flächen, auf denen Heerden von Rennthieren und Moschusochsen weideten, nicht nur am Fuße der Berge, sondern auch an den Gehängen derselben bis über 1000 Fuß hoch hinauf. An manchen Stellen zeigte sich der dichteste, schönste Rasen, den wie bei uns die gelben Köpfe des Löwenzahnes zieren; die Halme erreichen, mit dichten Aehren besetzt, eine Höhe von 1 bis 2 Fuß. Neben der **Andromeda** hat sich die Heidelbeere eingestellt und überzieht wie in unseren moorigen Haiden große Strecken des Bodens. In den feuchten Klüften der Felsen gedeiht das zierlichste Farrnkraut, breiten sich die säuerlichen Blätter des Ampfers zu seltener Größe aus. An den sonnigen Halden nickt auf hohem Stengel die tiefblaue **Campanula**, entzückt uns die zarte immergrüne **Pyrola** mit den marmorweißen Blüthen. Im Schuttgeröll der Bäche und des Strandes entfaltet das **Epilobium** seine großen Blüthen, die mit ihrem prachtvoll glänzenden Roth von weither selbst den Gleichgültigsten locken. Und zwischen den ödesten Felsen hat sich das merkwürdige **Polemonium** in großen Mengen angesiedelt und erhebt aus dem stark duftenden, fein gefiederten Blätterkreise die dichten Büschel der großen, rein hellblauen Blüthen. Wie Fremdlinge erscheinen diese so ganz heimisch gekleideten Pflanzen in der arktischen Natur. Auf den Berghängen begegnet man kräftigem Birkengestrüppe, das, obgleich es jedes Jahr nur wenig zunimmt, sich dennoch hier wohl zu fühlen scheint, denn es hat Blüthen und Früchte gereift. Daneben stehen Heidelbeerbüsche mit reifen, ausnehmend süßen Früchten, die unsere Landsleute von der Nordpolexpedition mit kindlicher Freude pflückten und genossen. Auch Alpenrosen fand Dr. Pansch, doch leider waren sie schon abgeblüht. So vermag also die Pflanzenwelt in Ost-Grönland, die im Winter durch den Schnee gegen den grimmigen Frost geschützt ist, in dem kurzen Sommer sich zu ungewohnter Schönheit zu entfalten, ja sie vermag sogar jährlich Blüthe und Frucht zu reifen. (Flora).

Vorhistorische Begräbnissstelle. Im Frühling dieses Jahres stießen die Arbeiter bei Abtragung einer Böschung bei Gauernitz auf ein Todtenfeld, aus welchem beiläufig 30 Skelette ausgegraben worden sind. Die Gesichtstheile der Schädel waren sämmtlich nach Osten gekehrt. Das Massengrab befindet sich auf einer Geschiebelage im Schwemmsande in einer Tiefe von 2—3 Ellen. Wahrscheinlich ist es jedoch, daß seine ursprüngliche Tiefe eine größere war, da man darüber befindliche Schichten bei dem Bau der dortigen Straße früher abgetragen haben soll.

Die außer den Skeletten in dem Grabe gefundenen Gegenstände sind folgende:

In den oberen, der Ackererde angehörenden Lagen zwei kleine gut gearbeitete Hufeisen, wie man sie oft in Mitteldeutschland gefunden hat, ein eiserner alterthümlicher Schlüssel, ein wahrscheinlich als Thürangel dienendes Eisenstück, Zähne und Knochen vom Rind, ferner ein einer metallenen Stockzwinge ähnlicher Körper, welcher noch der chemischen Untersuchung zu unterwerfen ist und eine durchbohrte Perle von **Lapis lazuli**.

In der tieferen Sandschicht bei 2 bis 2½ Ellen Tiefe zeigten sich mehrere Feuersteinmesser, welche der gewöhnlichen, weit verbreiteten Form genau entsprechen, eine Pfeilspitze aus Feuerstein neben einigen unregelmäßig behauenen Feuersteinen, sowie ein ziemlich gut erhaltenes Thongefäß.

Das Thongefäß ist sorgfältig gearbeitet, wie es scheint, ohne Drehscheibe, mit neben einander laufenden, geschwungenen

Linien und kurzen Querriefen verziert, welche mit einem achtzinkigen Instrumente gemacht sein mögen und besteht aus einem feinkörnigen und gut gebrannten Material.

Von den aufgefundenen Menschenschädeln war nur einer ziemlich gut erhalten, außerdem konnten drei von mangelhafter Erhaltung einer näheren Untersuchung unterworfen werden. Sämmtliche damit zusammen vorkommende Knochen sind sehr porös und haften stark an der Zunge.

Der erste jener Schädel deutet auf hohes Alter des Individuums hin. Seine Länge verhält sich zur Breite wie 100 : 68,44. Die Augenbrauen sind stark entwickelt, die Glabella ist auf einen kleinen Raum beschränkt und es fällt in der horizontalen Projection seine keilförmige Gestalt in's Auge, welche den Schädeln der weniger intelligenten Rassen eigenthümlich ist.

Schädel II ist, wie der vorige, entschieden ein Langkopf. Sein wegen unvollkommener Erhaltung nur annähernd bestimmbarer Breitenindex beträgt 68,22.

Der Schädel III hat Aehnlichkeit mit dem ersten, gehört aber einem weit jüngeren Individuum an. Sein Breitenindex wurde = 73,15 bestimmt.

Der Schädel IV, dessen Breitenindex = 84 beträgt, weicht hierdurch von den vorigen wesentlich ab. Er scheint einem Individuum von 20—30 Jahren angehört zu haben.

Von ihm abgesehen, da man hierbei an eine künstliche Mißbildung denken kann, würde sich als Mittelwerth für den Breitenindex der drei ersten Schädel 71,06 herausstellen, welcher Typus dem Neger von Sudan am nächsten steht.

Welcher der vorhistorischen Zeiten diese Skelette angehören, ist nach den bisherigen Funden noch nicht genau zu ermitteln.

(Sitzb. d. Isis).

Vermischte Nachrichten.

Eine zweite Sonne. Ein Herr Laterrade hat bei der Academie der Wissenschaften zu Paris (Compt. rend. LXXIII. 3. Juli 1871) ein Memoire eingereicht, in welchem er die Erscheinung, daß nach der letzten Eisperiode eine Erwärmung eingetreten sein müsse, welche die zur Jetztzeit stattfindende bedeutend überstiegen habe, daraus zu erklären sucht, daß während einer gewissen Zeit eine zweite Sonne durch unser Sonnensystem gegangen sei, die soweit abgestanden habe, daß durch dieselbe die Gravitationswirkungen unseres Sonnensystems nicht gestört, gleichwohl aber von derselben eine starke Erwärmung der Erde bewirkt worden sei. — Da mehrere Eisperioden stattgefunden haben, so müßte dieses Ereigniß wohl öfter eingetreten sein. Darüber findet sich jedoch keine Andeutung, ob diese zweite Sonne etwa periodisch wiederkehre. Man findet in dieser Hypothese eine neue Probe französischer Wissenschaftlichkeit.

Zur Geschichte der Physik. In „Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen und Bären-Eiland &c. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Passarge. Jena 1869" finden sich folgende zwei Notizen, welche für die Geschichte der Physik ein gewisses Interesse haben. 1) Im Jahre 1613 schickten die Engländer eine Flotte aus, um bei Spitzbergen den Fang und die Jagd zu betreiben. Auf S. 319 lautet nun eine Stelle: „Es mag hier noch angeführt werden, daß der später so berühmte Baffin, welcher damals der englischen Flotte folgte, mit scharfem Blicke die außerordentliche Strahlenbrechung in den verschiedenen Luftschichten entdeckte, indem er sagt: „Ich vermuthe, daß die Strahlenbrechung größer oder minder ist, je nachdem die Luft dichter oder dünner ist; doch überlasse ich die Entscheidung hierüber den Gelehrten." 2) 1758 ging zum ersten Male mit einem schwedischen Schiffe ein schwedischer Naturforscher, der damalige Studiosus der Medicin Anton Rolands-

son Martin, ein Schüler Linné's, in die arktischen Regionen. Sein Tagebuch befindet sich noch jetzt in der Bibliothek der schwedischen Akademie und aus diesem ist (S. 340) folgende Notiz entlehnt: „Den 11. Mai erreichten sie den 78. Grad. Die Kälte war sehr heftig; das Wasser fror in den Kesseln, Töpfen und Tonnen, so daß man, um Wasser zu bekommen, einen glühenden Eisenring um den Zapfen legen mußte; ja man glaubte sogar zu bemerken, daß die Taschenuhren bei der Kälte fünf Minuten schneller gingen."

Von den Pendeluhren wußte man das Letztere allerdings schon, denn Graham dachte schon 1715 auf Compensationsmittel und führte 1721 sein Quecksilberpendel aus. H. E.

Chinesische Porcellanerde. Von Richthofen*) besuchte das berühmte King-te-tschin, wo die Chinesen seit fast 3000 Jahren ziemlich all' ihr Porzellan gefertigt haben. Er fand zu seiner Ueberraschung, daß das Material ein Stein von der Härte des Feldspathes und von grüner Farbe ist, im Aussehen dem Jaspis ähnlich und schichtenweise zwischen Thonschiefer gelagert. Durch Zerstampfen wird dieser Stein in ein weißes Pulver umgewandelt, dessen feinste Theile wiederholt auf sinnreiche Weise abgesondert und dann in kleine Backsteine geformt werden. Die Chinesen unterscheiden hauptsächlich zwei Arten dieses Materials. Jede wird zu King-te-schin in Gestalt von Backsteinen zu Markt gebracht, und da beide eine weiße Erde sind, bieten sie keine sichtbaren Unterschiede, auch ist das Ansehen des Steines bei beiden Arten fast gleich, aber sie werden an verschiedenen Punkten gebrochen. Für eine der beiden Arten stand in alten Zeiten der Kaoling („hoher Bergrücken") genannte Fundort in großem Ansehen und obgleich er seit Jahrhunderten seine Bedeutung verloren hat, bezeichnen die Chinesen immer noch mit dem Namen Kaoling die Porzellan-Erde, die früher von dort kam, jetzt aber an anderen Punkten gewonnen wird. Berzelius wandte diesen Namen auf Porzellan-Erde an in der irrthümlichen Voraussetzung, daß die weiße Erde, die er durch eine frühere Gesandtschaft (wohl die des Lord Amherst) erhalten hatte, in diesem Zustande in der Natur vorkomme. Die andere Art des Materials hat den Namen Pe-tun-tse (weißer Thon). H. E.

*) On the Porcelain rock of China in American Journal of science and arts, May 1871.

Standard-Gold wird in England ein Gold genannt, welches in 1000 Theilen 916,6 reines Gold enthält. Unter den Beimengungen ist außer Silber und Kupfer noch in sehr geringen Mengen Blei, Antimon, Arsenik und Wismuth darin enthalten. Dadurch aber wird das Gold spröde und selbst wenn das damit zu legirende Kupfer noch so sorgfältig ausgewählt wird, so ist doch das Gemenge nicht zu prägen weil es zu spröde ist. Eine Reinigung des Goldes nach dem Gang der chemischen Analyse ist ebenso zeitraubend wie lästig und daher auch kostspielig. Die Kunst des Münzprägens ist so alt und im Laufe der Zeit so vervollkommnet worden, daß wesentliche Verbesserungen sich kaum erdenken lassen werden. Um so größer war der Fortschritt und in der That der größte in der Münzmetallurgie in unserem Jahrhundert als es dem Chemiker an der Münze zu London Mr. W. Chandler Roberts gelang, auf ebenso einfache wie kostenlose Art das Standard-Gold von seinen Beimischungen von basischeren Metallen zu befreien. Den ersten Anstoß hierzu gab F. Bowyer Miller an der Münze zu Sydney, indem er beobachtete daß wenn Chlorgas durch eine geschmolzene Legierung von Gold und Silber gepreßt wird, letzteres sich in Chorsilber verwandelt, im Gold emporsteigt und als geschmolzene Schicht auf demselben schwimmt. Bekannt ist die große Verwandtschaft des Goldes zum Chlor bei gewöhnlicher Temperatur und wird beim chemischen Unterricht in jeder einigermaßen vollständigen Schule gezeigt; neu ist aber, daß geschmolzenes Gold sich mit Chlor nicht verbindet. So läßt sich also Gold und Silber leicht von

einander trennen. Roberts hat nun diesen Proceß ausgebildet zum Dehnbarmachen des spröden Standard-Goldes und folgeweise zur Beseitigung von zahllosen Schwierigkeiten, die sich in jeder Münzstätte dem Ausprägen des Goldes entgegenstellen.

Der Proceß hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Bessemern in der Eisenindustrie. Wie bei diesem atmosphärische Luft durch das geschmolzene Eisen geblasen wird und in Bläschen darin aufsteigt, um eine rasche Orydation der Kohle und fremder Bestandtheile zu bewirken, so wird bei dem Chlorproceß durch eine Thonröhre in das in einem Tiegel geschmolzene Gold Chlor geleitet. Der Apparat hierfür ist in der Londoner Münze höchst einfach: ein großes Glasgefäß von 15 bis 18 Zoll Höhe, welches Salzsäure enthält, steht an der Rückseite der Mauer des Schmelzhauses etwa 12 Fuß über dem Boden und ist durch ein Glasrohr von 8 Fuß Länge mit einem Chlorapparat verbunden, welcher etwa 8 Gallonen (37 Liter) faßt; ein viertelzölliges Rohr geht durch die Mauer und ist mit einer Thondüse versehen, die bei jeder Operation etwa fünf Minuten lang in das geschmolzene Gold gebracht wird. Dann ist dieses für die Münze vollkommen rein und brauchbar.

Eine wichtige Frage, die vor Einführung dieses Processes entschieden werden mußte, war die, ob nicht dabei das Gold flüchtige Verbindungen eingehen könne und somit Verlust entstehe. Auch bei dem gewöhnlichen Schmelzproceß lassen sich kleine Verluste nicht vermeiden; sie betragen 1 Theil auf 5760 oder 0,017 pCt. Bei dem in der Londoner Münze eingeführten neuen Chlorproceß aber beträgt der Verlust 0,019 pCt.; in beiden Fällen ist nur der geringste Theil desselben wieder zu gewinnen. Verursacht wird er entweder dadurch, daß Gold mechanisch mit fortgerissen wird, oder daß es mit den beigemengten flüchtigen Metallen Arsen, Antimon 2c. und Chlor flüchtige Verbindungen bildet. Erwägt man, daß der Chlorapparat kaum einige Thaler kostet und daß Gold im Werthe von 10,000 £ für 20 Sgr. gereinigt werden kann, daß auch das Chlor bei einem gut ziehenden Ofen die Arbeiter in keiner Weise belästigen kann und der Nachbarschaft erst so verdünnt zukommt, daß es nicht mehr gerochen werden, wohl aber noch desinficirend wirken kann, so ergiebt sich aus allem dem, daß dieser neue Proceß die größte Tragweite hat nicht für die Münzstätten allein, sondern auch für größere Bijouteriefabriken, die ja mehr oder weniger mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen haben wie die Münzanstalten. Unzweifelhaft ist seit Einführung des Affinirens kein so großer Fortschritt in der Münzmetallurgie gemacht worden, wie durch den Chlorproceß.

Der weisse Statuen-Marmor wird bekanntlich von Massa, Carrara und Serravezza im ehemaligen Modena fast ausschließlich geliefert. Zwar wird auch in anderen Theilen Italiens, in Algerien, Amerika u. s. w. weißer Statuen-Marmor gefunden — auf dem Gipfel des Splügen ist die Fahrstraße mit dem schönsten feinkörnigen weißen Marmor chaussirt — aber theils ist dieser von geringerer Qualität, oder er kommt nicht in so hinreichender Menge vor, wie an den genannten Orten, weshalb es diesen auch nicht schwer wird, ihr Handelsmonopol zu erhalten. Professor Magenta*) schätzt die jährliche Ausfuhr aus diesem District auf 100,000 Tonnen. Livorno allein exportirte 1866 45,000 Tonnen Marmor in Blöcken, 1867 schon 56,000 T. und 1868 77,000 T., 1869 und 1870 war die Menge etwas geringer. Dabei steigt die Ausfuhr nach Amerika fortwährend trotz der Entdeckung ausgezeichneten Marmors daselbst und trotz des hohen Eingangszolls. Von den drei genannten italienischen Marmorlocalitäten nimmt Carrara den ersten Rang ein sowohl der Qualität als der Menge des Marmors nach. Ueber 3000 Personen sind in den Steinbrüchen beschäftigt und 550 in den Sägemühlen und Bildhauerwerkstätten. Die jährliche Production dieser Stadt wird auf 85,000 Tonnen Marmor geschätzt im Werth von 340,000 Lst, woraus sich als Mittelwerth etwa 28 Thaler für die Tonne berechnen. In

*) L'industria dei Marni Apuani.

Massa sind 900 Arbeiter in den Brüchen und Werkstätten beschäftigt und werden etwa 12,000 Tonnen Marmor gewonnen. In Territorium von Serravezza sind eben über 100 Brüche in Betrieb, welche jährlich 25,000 Tonnen Marmor liefern, aber meist in kleineren Stücken für Tischplatten und dergl. Obgleich in den letzten Jahren diese Industrie große Fortschritte gemacht hat, so lassen sich doch noch gar manche Verbesserungen einführen. Da die Production in der Hand kleiner Capitalisten ist und der Associationsgeist fehlt, so fehlen auch die Mittel, ausgedehntere Verbesserungen beim Gewinnen und Bearbeiten der Blöcke einzuführen. Selbst die Transportwege sind meist in elendem Zustand, sodaß selbst manche reiche Brüche gar nicht bearbeitet werden können.

Literatur.

Schiaparelli, Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen. Autorisirte deutsche Ausgabe von G. v. Boguslawski. Stettin 1871. Verlag v. Th. von der Nahmer.

Die Zahl der alljährlich in Deutschland erscheinenden Bücher ist eine enorm große, aber nur sehr wenige davon überdauern im Gedächtnisse des Publikums das Jahr ihres Erscheinens; die überwiegend meisten verschwinden als unbedeutend, es sind Eintagsfliegen. Um so angenehmer findet man sich überrascht, von Zeit zu Zeit einigen wenigen Novitäten zu begegnen, die „um eines Hauptes Länge" hervorragen über die Masse. Zu diesen wenigen Werken zählt das vorliegende. Es ist eine wahrhaft klassische Arbeit, die wohl weitergebaut und vervollständigt, aber niemals beseitigt werden wird. Das Werk ist bis jetzt zuerst und einzig in deutscher Sprache erschienen, eine italienische Ausgabe davon giebt es nicht. Leider ist es nicht möglich in einem kurzen Referate auch nur eine Andeutung des überaus reichen Inhalts des Werkes zu geben; es muß genügen, zu bemerken, daß auch die Fachleute, welche die Briefe von Schiaparelli an Pater Secchi kennen, in dem Buche sehr vieles Neue finden werden. Die Darstellung ist eine für den Freund der Astronomie verständliche; wissenschaftliche Specialitäten wobei bedeutende mathematische Kenntnisse vorausgesetzt werden, sind in besondere Noten am Ende des Werkes verwiesen. Die Uebersetzung muß in jeder Hinsicht als musterhaft bezeichnet werden.

Rudolph Falb, Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche. Graz 1871. Verlag der Actiengesellschaft Leykam-Josefsthal.

Mit sehr viel Scharfsinn und Fleiß hat der Verfasser dieses Werkes die zuerst von Perrey aufgestellte Theorie der Erdbeben und Eruptionen ausgeführt und die Resultate der Rechnung mit den Beobachtungen verglichen. Obgleich Referent kein Anhänger der Hypothese eines Centralfeuers der Erde ist, so ist er dennoch mit größtem Interesse den Ausführungen des Verfassers gefolgt und legt denselben einen hohen Werth bei, von der Ansicht ausgehend, daß eine möglichst objective Prüfung der Erscheinungen das einzige Mittel ist, eine sichere Entscheidung herbeizuführen. Neben den gründlichen Erörterungen Falb's nehmen sich die statistischen Zusammenstellungen Perrey's nur sehr primitiv aus. Das obige Werk sei unsern Lesern bestens empfohlen.

Gustav Jäger, Lehrbuch der allgemeinen Zoologie. 1. Abth. Zoochemie und Morphologie. Leipzig 1871, Ernst Günther's Verlags.

Dieses Werk verdient die allgemeinste Aufmerksamkeit in allen Kreisen, welche sich für wissenschaftliche Zoologie und Physiologie interessiren, und es unterliegt keinem Zweifel, daß es diese auch auf sich ziehen wird. In der That kommt das Buch einem wirklichen Bedürfnisse entgegen, indem die Unmasse von zoologischen Lehrbüchern, welche unsere Literatur leider besitzt, größtentheils auf die Beschreibung des äußern Habitus ein Hauptgewicht legen, dagegen von einer wissenschaftlichen und vergleichenden Behandlung der Organe mit Rücksicht auf ihren physiologischen Bau und ihre functionelle Thätigkeit nur äußerst wenig beibringen. Größere Handbücher bieten freilich auch dieses Alles; aber sie sind wiederum eigentlich für den Detailforscher bestimmt und lassen deshalb vielfach die allgemeinen Gesichtspunkte nicht genugsam hervortreten. Hier tritt nun das obige Lehrbuch mit vollster Berechtigung in die entstehende Lücke und bietet sich besonders den vielen neuen Freunden als Hülfsmittel an, welche die Zoologie durch Darwin's geistreiche Untersuchungen in den letzten Jahren gewonnen hat.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Californien, Land und Leute.

Californien kann gegenwärtig mit Recht als die Perle unter den Staaten und Territorien der großen nordamerikanischen Union betrachtet werden. Wenn vor etwa zwei Decennien der Name Californien in aller Leute Mund war, so brachte dies die Entdeckung der ungeheuren Schätze von Gold mit sich, die man damals zuerst dort aufgefunden hatte. Heute ist es keineswegs die Goldgewinnung, welche Californien zu einem der gesegnetsten Länder des Erdballes macht, sondern der Reichthum des Staates hat eine weitaus solidere Basis. Inzwischen herrschen über Californien in Europa vielfach die mangelhaftesten und unrichtigsten Vorstellungen, und man muß es mit Freuden begrüßen, wenn einer der kenntnißreichsten Reisenden der Gegenwart, Professor Robert von Schlagintweit, nach eigener Anschauung im Sommer 1869 und den eingehendsten Studien alles über Californien vorhandenen Materials, die Schilderung dieses Staates in geographischer, statistischer, meteorologischer, commercieller und ethnographischer Beziehung in einem größeren Werke unternommen hat.*)

Der Boden des heutigen nordamerikanischen Staates Californien wurde zuerst im Jahre 1542 von einem Europäer, dem in spanischen Diensten stehenden Portugiesen Juan Rodriguez Cabrillo, betreten. Die südlich gelegene, heute noch zu Mexico gehörige Halbinsel führt den Namen Altcalifornien und ist bald nach der Eroberung Mexico's entdeckt worden. Im Jahre 1642 kamen die ersten Missionäre hierhin und im Jahre 1686 wußten die Jesuiten sich die weltliche und geistige Herrschaft über die Halbinsel zu verschaffen. Salvatierra und Pater Kühn gründeten 1697 die erste Mission und nannten sie Loreto. Uebrigens hat die Halbinsel Californien niemals eine bedeutende Rolle gespielt; gegenwärtig ist sie fast ganz vergessen, nachdem 1833 die Missionen ganz aufgehoben wurden. Wenn überhaupt von Californien gesprochen wird, so hat man stets nur den Staat Californien oder Neu-Californien im Sinne. Früher

*) Californien, Land und Leute, von R. v. Schlagintweit. Mit Illustrationen. Köln und Leipzig 1871. Verlag von E. H. Mayer. Preis 1⅔ Thlr.

gehörte dieses Gebiet zu Mexico, wurde aber im Friedensvertrage von Guadeloupe Hidalgo (2. Februar 1848) an die Union abgetreten und schon am 9. September 1850 als Staat in dieselbe aufgenommen. Der Flächeninhalt des heutigen Staates Californien beträgt 8889 Q.-Meilen, ist also nur 1/9 kleiner als das neue deutsche Kaiserreich. Dieses große Areal wird in 50 Kreise oder Counties eingetheilt, welche zusammen nach dem Census vom Juni 1870 560,223 Einwohner besitzen, sodaß durchschnittlich noch nicht 3 Seelen auf die Quadratmeile kommen. Wenn man nun beachtet, daß in Deutschland auf einem Californien an Größe gleichen Flächenraume 35,600,000 Menschen wohnen und daß Californien durchschnittlich an Fruchtbarkeit und Anbaufähigkeit mit Deutschland zu wetteifern vermag, so leuchtet ein, daß die Population dieses Staates sich versechszigfachen kann, ohne daß Uebervölkerung eintritt. Hat aber auch Californien gegenwärtig nur eine sehr geringe Einwohnerzahl, so kann es doch, wie Prof. von Schlagintweit hervorhebt, in Bezug auf die dort vertretenen Nationalitäten dreist mit ganz Europa wetteifern. „Dieses bunte Völkergemisch," sagt der berühmte Reisende, „verleiht nicht nur dem Staate einen anderswo nicht leicht wiederzufindenden cosmopolitischen Charakter, es muß auch unbedingt als eine der vielen Ursachen bezeichnet werden, die sich in ebenso eigenthümlicher wie selten vortheilhafter Weise vereinten, um Californien so rasch zu bedeutender Entwickelung und zu großer Blüthe zu bringen. Der jüngste Census unterscheidet, wohl zu viel eintheilend, 73 in diesem Staate vorhandene Nationalitäten. — Zu den Hauptvorzügen der californischen Bevölkerung rechne ich, daß es dort kein Pfahlbürger- und Philisterthum giebt, noch bei der fortdauernden Berührung mit Fremden aller amerikanischen Staaten und der verschiedensten Welttheile, sowie bei dem raschen, durchgreifenden Wechsel der Verhältnisse geben kann. Nicht zu verwundern ist daher, daß die Californier fast durchgehends einen großartigen Maaßstab bei der Beurtheilung menschlicher Verhältnisse anlegen."

Was die Bodenplastik, die hypsometrischen Verhältnisse Californiens anbelangt, so giebt v. Schlagintweit darüber in seinem Buche nach den zahlreichen Beobachtungen der Mitglieder der unter Prof. Whitney's Leitung stehenden geologischen Vermessung (Geological Survey of California) eine Menge von im allgemeinen noch wenig bekannt gewordenen Daten.

Das Hauptgebirge Californiens ist die Sierra Nevada (zu deutsch: die schneereiche Gebirgssäge). Sie bildet den westlichen Theil des ungeheuren nordamerikanischen Tafellandes, dessen östlicher Theil von den Felsengebirgen durchzogen wird. Neben der Sierra Nevada unterscheidet von Schlagintweit in Californien noch das ihr parallel laufende Küstengebirge, das unter etwa 40° N. Br. mit der Sierra zusammenfällt und das Verbindungsgebirge südlich vom 35. Breitengrade. Der höchste Gipfel Californiens und aller Wahrscheinlichkeit nach auch der ganzen Union ist der Mount Whitney mit 15,086 engl. Fuß. Die mittlere Kammhöhe der Sierra Nevada mag 8000 engl. Fuß betragen, aber auf einem Flächenraum

von etwa 14 Q.-Meilen weist Californien, wie v. Schlagintweit hervorhebt, mehr als 100 Gipfel von über 10,000 Fuß auf, sodaß dieses Land hierin die Schweiz ganz unbestreitbar übertrifft. Thätige Vulkane trifft man in Californien nicht mehr, wohl aber ausgebrannte, unter denen besonders der 14,440 engl. Fuß hohe Mount Shasta und der 10,571 engl. Fuß hohe Lassen's Peak bemerkenswerth sind. Das Küstengebirge erreicht im San Carlo's Peak nur 4977 engl. Fuß, dagegen steigt das südliche Verbindungsgebirge im Mount San Bernardino bis zu etwa 8500 engl. Fuß auf. Die mittlere Paßhöhe der Sierra beträgt etwa 8000 Fuß, übertrifft also diejenige der Alpen um etwa 500 Fuß, bleibt aber um mehr als die Hälfte unter derjenigen des Himalayagebirges zurück.

Da die Schneelinie im allgemeinen nicht bis zu den Gipfeln der Sierra Nevada herabreicht, sondern nur etwa auf dem Mount Shasta oder Lassen's Peak das Jahr hindurch Schnee in einzelnen Massen erhalten bleibt, so kann man die Anwesenheit von Gletschern in der Sierra nicht erwarten. Dagegen finden sich die deutlichsten Spuren, daß in einer früheren (geologischen) Epoche die Sierra von mächtigen Gletschermassen bedeckt war, doch reichten auch diese wahrscheinlich nur bis 8000 oder 6000 Fuß Seehöhe herab.

Der Wasserreichthum Californiens ist im allgemeinen ein beträchtlicher. Zahlreich finden sich größere und kleinere Seen, unter denen der Lake Tahoé oder, wie er in Folge einer Bill, die am 9. Februar 1870 die Legislatur des Staates Californien passirte, künftig heißen soll, der Lake Bigler der größte und durch die Schönheit seiner Umgebung wie die Klarheit seines Wassers der berühmteste ist. Von Quellen finden sich alle Arten in Californien vertreten: heiße, kalte und Mineralquellen. „Von den heißen Quellen Californiens," sagt v. Schlagintweit, „sind die berühmtesten die zwei englische Meilen nördlich vom Boraxsee gelegenen, von Dr. Veatch im Jahre 1859 entdeckten Geysers, die, über einen Raum von 8 Acres vertheilt, mit Recht den Naturwundern Californiens beigesellt werden. Die Geysers liegen im nördlichen Theile des Sonome-Kreises in einer Höhe von etwa 1700 Fuß. Sie entspringen in einer engen, unter dem Namen „Geyser-Canon" bekannten Schlucht. Längs einer viertel englischen Meile und im Umkreise von mehreren Acres entspringen viele heißen Quellen und steigen mehr oder minder hohe Dampfsäulen auf. Die Geysers gehören, da sie nach Whitney eine Temperatur von 74,7° bis 77,8° R. haben, zu den heißesten Quellen auf der ganzen Erde."

Wer die geographische Lage Californiens ins Auge faßt, an der einen Seite den größten Ocean der Erde, an der anderen himmelhohe, den Alpen an Mächtigkeit nicht nachstehende Gebirge, im Süden heiße, trockene, stellenweise wüstenartige Regionen, im Norden, 800 englische Meilen entfernt, die gebirgigen Gegenden Oregon's, der wird begreifen, daß das Klima dieses Landes in den einzelnen Theilen desselben ein verschiedenes sein muß. Aber allenthalben ist das Klima Californien's ein der menschlichen Gesundheit zuträgliches. „Wer nur immer von den östlichen Staaten Amerika's nach

jenem Lande kommt," sagt R. v. Schlagintweit, „wundert sich über das frische Aussehen seiner Bewohner; er ist von ihrer gesunden Gesichtsfarbe und ihren sanft gerötheten Wangen, denen er in seiner Heimath keineswegs allgemein begegnet, angenehm überrascht. Die Behauptung ist gewiß nicht übertrieben, daß beinahe in ganz Californien eine Anzahl von Krankheiten gar nicht auftritt, die sich in anderen Ländern oft mit Heftigkeit äußern, sodaß man sich dort nahezu ungefährdet körperlichen Anstrengungen und Beschwerden aussetzen darf, die anderswo die schlimmsten Folgen nach sich ziehen würden. Nur in niedrig gelegenen Ländereien, die, wie Theile des Sacramento- und San Joaquin-Beckens, Ueberschwemmungen ausgesetzt sind (und früher noch mehr waren), kommen Miasmen vor, deren weitere Verbreitung jedoch durch die große, allgemein herrschende Trockenheit in hohem Grade gehemmt wird. Eine durch beständige Ungesundheit berüchtigte Gegend ist in ganz Californien nicht zu finden."

Im allgemeinen ist das Klima Californiens trocken; die Nächte sind kühl und erfrischend, aber es fällt nur wenig Thau. Einzelne Tage abgerechnet, an welchen man (im Sacramento- und San Joaquin-Thale) das Thermometer im Schatten auf 26° bis 30° R. steigen sah, sind die Sommer warm, aber nicht so glühend heiß, wie dies besonders im südlichen Italien der Fall ist. Man kennt in Californien nur zwei Jahreszeiten, die trockene (den Sommer) und die nasse (den Winter). Während der Sommermonate, von Anfang Juni bis Ende September, herrschen im Innern des Landes stets wolkenlose Tage mit tiefblauem Himmel, nur längs der Küste kommen ausnahmsweise leichte Regenschauer vor. Unter dem fortwährenden Strahl der Sonne und dem Einflusse der anhaltenden Trockenheit stirbt die Vegetation gegen Ende des Sommers scheinbar ganz ab, alles verwelkt und verdorrt. Wenn aber im Oktober der erquickende Regen herabzufallen beginnt, so ändert sich wie mit Zauberschlag die ganze Scenerie, bald prangt die ganze Landschaft im üppigsten Grün und aus der ehedem scheinbar verdorrten Fläche wird ein Paradies.

Wenn von der californischen Regenzeit die Rede ist, so darf man übrigens nicht an die Wassergüsse unter den Tropen denken; „die californische Regenzeit läßt sich nur mit einem ungewöhnlich nassen und regnerischen deutschen Sommer vergleichen, in welchem es keineswegs an klaren und schönen Tagen fehlt. Der April des Jahres 1871 war in Mitteldeutschland ebenso regenreich, wie im allgemeinen ein Regenmonat in Californien ist."

Schnee fällt nur sehr ausnahmsweise in den tieferen Regionen Californiens, dagegen in ungeheuren Mengen in den höheren Theilen der Sierra Nevada. In der Umgebung des Donner-See's ist nach den Mittheilungen v. Schlagintweit's die herabfluthende Schneemenge so beträchtlich, daß sie mitunter eine Mächtigkeit von dreißig, ja selbst von vierzig und ausnahmsweise sogar von sechszig Fuß erreicht.

Sehr häufig kommen in Californien Erderschütterungen vor, aber sie sind fast alle sehr schwach und selbst die heftigsten weisen keine gefährlichen

Stöße auf. Das heftigste in San Francisko wahrgenommene Erdbeben fand am 21. Oktober 1868 statt, es verursachte viele Beschädigungen an den Häusern, aber keinerlei Verlust an Menschenleben. —

Was die landwirthschaftlichen Erzeugnisse Californiens anbelangt, so verdienen sie die höchste Beachtung. „Die Zeit," sagt R. v. Schlagintweit, „wird lehren, ob ich Recht habe, wenn ich hier die manchem Angriffe vielleicht sich aussetzende Behauptung aufstelle, daß der Umschwung, den in Californien während der letzten Jahre der Ackerbau und die Landwirthschaft, sowie alle damit zusammenhängenden Verhältnisse genommen haben, für dieses Land ebenso bedeutungsvoll sich erweisen wird, wie es die Entdeckung des Goldes war." Uns scheint nicht der leiseste Zweifel an der Richtigkeit dieser Behauptung möglich; die ganze Culturentwickelung beweist es. Die wahren und nachhaltigsten Schätze Californiens, das sind seine landwirthschaftlichen Erzeugnisse! Schon seit Jahren übersteigt der Werth der Agriculturproducte Californiens seinen Minenertrag um viele Millionen Dollars. Der Minenertrag wird immer mehr und mehr Lotterie, der Agriculturertrag dagegen erweist sich als die jederzeit prompt einlaufende Verzinsung eines festen Capitals. Und welche Aussichten bieten sich hier noch der Zukunft dar! Allerdings werden ein großer Theil der Colorado-Wüste und nicht minder die Regionen der Sierra Nevada für die Landwirthschaft stets unerreichbar bleiben, allein wenn von 120,947,840 Acres Land*) gegen Ende 1870 nur 2,596,612 Acres cultivirt waren, so ist klar, daß auf alle Fälle in Californien noch gutes Land in Hülle und Fülle vorhanden sein muß. Im Jahre 1868—1869 lieferte Californien an Weizen einen Ertrag von 19,652,000 Bushel**), also durchschnittlich 14 Bushel von jedem mit Weizen besäeten Acker Land. Der mittlere Werth der dortigen Weizenernte kann nach v. Schlagintweit zu 20 Millionen Dollars pro Jahr veranschlagt werden. Im Jahre 1870 wurden aus Californien Weizen und Mehl im Werthe von 9 Millionen Dollars ausgeführt. Fast 9/10 des Weizens ging nach England, und fast das sämmtliche Mehl nach Asien und Australien. Gerste, Hafer, Roggen, Mais und Buchweizen gedeihen ebenfalls sehr gut, aber von ganz besonderer Wichtigkeit wird neuerdings für Californien der Weinbau, dessen Ertrag wegen der günstigen klimatischen Verhältnisse des Landes hier weit sicherer ist als in anderen Weinländern. „Wie man Spanien," sagt v. Schlagintweit, „als das Land des Weines und der Gesänge bezeichnet, so wird man später von Californien als dem Lande des Weizens und des Weines sprechen." Kartoffeln und Küchengewächse, Flachs, Hopfen und besonders Obst gedeihen in Californien sehr gut. Nach den amtlichen Berichten gab es 1870 in Californien 2,180,000 Aepfelbäume, 800,000 Pfirsichbäume, 335,000 Birnbäume, 41,000 Orangenbäume, 8000 Citronenbäume, 29,000 Olivenbäume, 46,000 Feigenbäume, 42,000 Mandelbäume u. s. w. Von Maulbeer-

*) 1 Acre = 1,585 preuß. Morgen.
**) 1 Bushel = 0,661 preuß. Scheffel.

bäumen, die für die Seidenzucht von Wichtigkeit sind, zählte man 1870 mehr als 1,500,000 Stück. Selbst die Theestaude ist neuerdings in Californien angepflanzt worden und nach den bisherigen Resultaten mit dem besten Erfolge. Rob. v. Schlagintweit geht in seinem Buche näher auf einzelne landschaftliche Schönheiten Californiens ein, er giebt eine ebenso interessante als belehrende Vergleichung des californischen und indischen Waldes und schildert eingehend das überaus herrliche Yosemite-Thal.

Ueber die Entdeckung des Goldes bringt v. Schlagintweit die eingehendsten Nachrichten, ebenso über die Art und Weise der Goldgewinnung, doch können wir an dieser Stelle unter Hinweisung auf das Buch selbst um so eher über diesen Gegenstand hinweggehen, als er auch von dem Verfasser in dieser Zeitschrift zum Thema einer eigenen Abhandlung gewählt worden ist.*) Was das Leben der Miner, der Goldgräber, anbelangt, so hat sich neuerer Zeit in dieser Hinsicht ein ganz bedeutender Umschwung vollzogen. In den ersten Zeiten nach der Entdeckung des Goldes herrschte auf Californiens Goldfeldern keine Polizei und kein Gesetz. Jeder mußte für seine persönliche Sicherheit sorgen und war deshalb stets bis an die Zähne bewaffnet. Indessen war damals das Eigenthum ziemlich sicher, da Gold fast überall leicht zu gewinnen war; mehr Verbrechen gingen aus Streit oder Rauferei hervor. Als später das Gold seltener wurde, blühten Raub, Mord und Todtschlag. Gesetze nützten hier nichts, denn wer hätte ihnen Geltung verschaffen sollen und können? Die Gefängnisse waren so schlecht verwahrt, daß der Verbrecher mit Leichtigkeit entfliehen konnte, und gelang dies nicht, so brachten seine Helfershelfer mit Leichtigkeit ein Geschworenengericht zusammen, das den ärgsten Räuber freisprach. Unter solchen Umständen nahm das Volk die Justiz selbst in die Hand und das Lynchverfahren wurde ausgedehnt gehandhabt. „Es ist kein Fall bekannt," sagt R. v. Schlagintweit, „daß selbst in den wildesten Zeiten Californiens ein Unschuldiger gelyncht worden wäre; nur wenn des Verbrechers Schuld so klar zu Tage lag, daß von ihr Jedermann überzeugt war, wurde er sofort vom Lynchgerichte aufgehängt; in allen anderen Fällen bewilligte ihm selbst die aufgeregteste Volksmenge ein, wenn auch summarisches, so doch gerechtes Verfahren. Gegenwärtig gehören Lynchhinrichtungen in allen Theilen Californiens zu den größten Seltenheiten; mir ist im ganzen Lande kein Ort bekannt, an dem zur Zeit noch ein „Sicherheitsausschuß" bestände, wie wir ihn nahezu an allen zwischen dem Missouri bis an die Grenze Californiens längs der Pacificbahn gelegenen Orten auch heute noch antreffen. Aber auch hier haben die Mitglieder eines solchen Sicherheits-Ausschusses, die als geheime Vehme keineswegs allgemein bekannt sind, noch Keinen gelyncht, der nicht mit Fug und Recht zweifach den Galgen verdient hätte. Lynchhinrichtungen in den Staaten Amerika's, die östlich vom Missouri liegen, halte ich für einen höchst beklagenswerthen Ausnahmezustand, mit dessen Beseitigung die Behörden nicht zögern sollten; aber westlich vom

*) Gaea VII. Bd. S. 515 u. ff.

Missouri sind sie zur Zeit eine vollkommen gerechtfertigte Eigenthümlichkeit, die nachweislich die besten und wohlthätigsten Folgen gehabt hat."

Die ersten Wohnstätten der Goldgräber waren Zelte der primitivsten Art, wenn's hoch kam rohe Holzhütten, die ohne Symmetrie über die Fläche zerstreut standen. Mit dem Zuwachs der Menschen wuchs aber der Comfort und bald hatten Speculanten Vorrathshäuser errichtet, in denen alles Mögliche zu erhalten war. Die am luxuriösesten ausgestatteten Gebäude, die sehr bald in keinem Minenorte fehlten, waren die Spielhöllen. „Sie waren," sagt v. Schlagintweit, „geschmückt mit dicken Teppichen, feinen Möbeln, großen Spiegeln und einer Unmasse von Lampen. Tag und Nacht standen sie offen und niemals waren sie leer, denn Aller hatte sich die Leidenschaft des Spieles im höchsten Grade bemächtigt. War es ja doch die einzige Unterhaltung, die dem Miner geboten ward, überdies bildete es gleichsam ein Fortwirken der Aufregung, die gar häufig durch die Nachricht von großartigen Goldfunden oder von der Entdeckung reicher Minen hervorgerufen wurden. Die Summen, die im Hazardspiele verloren gingen, grenzen an das Unglaubliche. Der schädliche Einfluß, den die Spielhöllen ausübten, ist unberechenbar; ohne ihr Vorhandensein wäre nicht nur Mancher als wohlhabender Mann aus Californien heimgekehrt: es wären auch eine Unmasse von blutigen Greuelthaten ungeschehen geblieben." Seit dem Jahre 1854 ist nun freilich das Hazardspiel in Californien verboten, aber daß dessen ungeachtet im geheimen noch sehr viel gespielt wird, ist ein öffentliches Geheimniß.

v. Schlagintweit macht darauf aufmerksam, daß man sich ein annäherndes Bild von der unglaublichen Rohheit und Gemeinheit, welche zu Anfang des Goldfiebers in den Minendistrikten herrschte, machen könne, wenn man die Namen betrachte, welche den ersten Minenplätzen und Ansiedlungen beigelegt wurden. So hieß z. B. das heutige Placerville ursprünglich Hangtown, d. h. Hängestadt, und heute noch finden wir Ortsnamen, wie Loafers Retreat, d. h. Zuflucht der Spitzbuben, Hell's Delight, d. h. Wonne der Hölle u. s. w.

Wie es unter solchen Verhältnissen mit der Jugenderziehung bestellt sein mochte, kann man sich leicht denken; v. Schlagintweit giebt darüber recht interessante Mittheilungen.

Eine merkwürdige Classe unter der Bevölkerung Californiens bilden die Chinesen. v. Schlagintweit hat der Charakterisirung ihres Lebens und Treibens in Californien ein eigenes, sehr interessantes Kapitel gewidmet. Vor Entdeckung des Goldes war keiner dieser Asiaten in Californien zu finden, erst seit Ende 1848 begann ihre Einwanderung. Die meisten Chinesen lassen sich in San Francisko nieder, es mögen gegenwärtig dort 10,000 bis 12,000 leben, deren Gesammteigenthum sich auf nahe 2 Mill. Dollars beläuft. In einzelnen Theilen von San Francisko leben die Eingeborenen des himmlischen Reiches dicht zusammengedrängt. „In San Francisko," so berichtet R. v. Schlagintweit, „wohnen die chinesischen

Arbeiter ganz allgemein kasernenartig in einigen größeren mehrstöckigen Gebäuden, die vom Keller bis zum Dachstuhl und bis in die kleinsten Winkel überfüllt sind. Das Innere solcher Gebäude gleicht vollständig einem Ameisenhaufen. Um Raum zu gewinnen, werden in den Zimmern die Betten ähnlich wie in den Kajüten der Schiffe übereinander gelegt. Ueberall herrscht ein unbeschreiblicher Schmutz; oft wimmelt es von Ungeziefer. Außer den Betten giebt es in den Zimmern keine Möbel; doch sind die Wände selten kahl, vielmehr meistens mit großen und verschiedenartig geformten Papierstreifen versehen, auf denen uns wunderliche Schriftzeichen in allen Größen entgegenblicken. Ebenso schreckliche Geheimnisse wie die verrufensten Quartiere von London und Paris birgt vielleicht manches Chinesenviertel San Francisko's; nur selten, oft nur durch Zufall, gelingt es der Polizei, sie zu enthüllen. So erfuhr sie zu Ende des Decembers 1869, daß in dem Zimmer eines von Chinesen bewohnten Hauses ein Leichnam sich befände, den man auch wirklich bei einer Durchsuchung in einer elenden Kammer entdeckte. Es stellte sich heraus, daß der Verstorbene einer der Unglücklichen war, die sich bei einem, einige Wochen vorher geschehenen Eisenbahnzusammenstoße arg beschädigt hatten, und eine nähere Untersuchung ergab, daß er von seinen Landsleuten einfach seinem Schicksale überlassen worden war, von dem ihn ein qualvoller Tod erst nach mehreren Tagen befreite. Aehnliche Fälle mögen öfter vorkommen, ohne im Geringsten zur Kenntniß der Behörden zu gelangen, die gegenüber den bis jetzt unter den Chinesen herrschenden Verhältnissen geradezu machtlos sind." Die Chinesen sind im Allgemeinen sehr fleißig und genügsam, sie verrichten alle niedrigen Arbeiten, denen sich dort kein Weißer unterziehen würde, und da sie auch exakt arbeiten, so haben sie vielfach durch geringere Lohnforderungen die weißen Arbeiter verdrängt. Diese sind daher die geschworenen Feinde der Chinesen, da sie behaupten, durch China's billige Arbeit ruinirt zu sein. Es kann nicht beabsichtigt werden, hier näher auf die chinesische Arbeiter-Frage einzugehen und deren sociale und politische Seite zu beleuchten, vielmehr muß in dieser Beziehung der interessirende Leser auf v. Schlagintweit's Werk selbst verwiesen werden, das zum Schlusse nochmals als eine der hervorragendsten Erscheinungen über den mit jedem Tage an Wichtigkeit gewinnenden Staat Californien empfohlen sei.

Amerikanische Reben.

Von Dr. O. Buchner.

Dr. Thudichums Abhandlung über Reben und Wein, die früher (Gaea VI, 257) auszüglich mitgetheilt wurde, enthält eine so große Menge wissenschaftlich und technisch interessanten Materials, daß man gerne auch auf einzelne Erweiterungen desselben eingeht, umsomehr als gerade im schönsten und fruchtbarsten Theile Deutschlands die Rebe und in unserem gesammten Vaterland der Wein in wohlverdientem Ansehen steht.

Wir Deutsche erkennen zwar gerne die Vorzüge auch nichtdeutscher Weine an —

Ein echter deutscher Mann kann keinen Franzen leiden,
Doch seine Weine trinkt er gern!

wenn aber von amerikanischen Weinen die Rede ist, so geschieht das immer mit einem gewissen verächtlichen Achselzucken und es mischt sich Mitleid mit Wehmuth, daß unsere Brüder überm großen Wasser verurtheilt sind, mit einem solchen Getränk vorlieb zu nehmen „sieht aus wie Wein, ist aber keiner.“ Wir setzen den amerikanischen Wein etwa gleich dem, der in Berlin aus Wasser, Sprit und Weinstein gemacht wird, denn wir wissen nichts oder nur wenig über amerikanische Reben und ihr Produkt.

In dem angeführten Artikel heißt es (S. 260): „Die nach Amerika verpflanzten europäischen Reben gedeihen nicht; dort ist Weinbau nur möglich mit einheimischen Arten oder Kreuzungen derselben.“ Dann werden einige amerikanische Rebsorten angeführt, die versuchsweise in der Gironde angebaut wurden, aber in kurzer Zeit entarteten und einen untrinkbaren Wein lieferten.

Die europäische Vitis vinifera wird allerdings an geschützten Plätzen, namentlich in Städten in verschiedenen Varietäten angebaut, blüht auch einige Jahre hinter einander, und dieser isolirte und theilweise Erfolg läßt manche Amerikaner immer noch hoffen, daß mit der Zeit die Schwierigkeiten, welche sich bis jetzt der Cultur entgegengestellt haben, noch gehoben werden können. Doch ist dafür kaum Aussicht vorhanden, denn alle Versuche endeten bis jetzt mit der Ueberzeugung, daß die verschiedenen Sorten der europäischen Rebe nicht für das Clima östlich von dem Felsengebirge taugen.

An der Westküste dagegen, in den Staaten am stillen Ocean gedeihen sie so gut wie in den besten Lagen Europas und selbst noch besser, als in manchen derselben. Nur wird auch da die Pilzkrankheit sehr nachtheilig. Die Zerstörung der Blätter in der Periode des stärksten Pflanzenwachsthums verhindert auch das Reifwerden des Holzes und dieses kann dann der Winterkälte nicht widerstehn.

Wenn also auch die genauere Kenntniß der amerikanischen Rebsorten bei uns keine praktischen Vortheile für den Weinbauer haben wird, so bieten dieselben doch ein hohes wissenschaftliches und für das uns so nahe

stehende Nordamerika zugleich ein so wichtiges praktisches Interesse, daß es nicht unzweckmäßig sein möchte, auf die amerikanischen Reben einige Aufmerksamkeit zu verwenden.

Drei Arten von Reben sind in Nordamerika einheimisch, nämlich die Vitis labrusca oder Fuchstraube, die Vitis aestivalis oder Sommertraube und die Vitis cordifolia oder Wintertraube, wie sie von Gray bezeichnet werden. Dieser gibt dafür folgende Diagnosen an:

Vitis labrusca ist gemein in feuchten Gründen des Nordens und Westens. Die Blätter und jungen Triebe sind sehr wollig und selbst die erwachsenen Blätter behalten lange die Wollhaare auf der unteren Seite. Zwischen den Blattlappen sind rundliche Buchten; die Frucht ist groß, purpur- oder bernsteinfarben, hat ein zähes, aber wohlriechendes Fleisch und ist in dichte Trauben zusammengedrängt.

Vitis aestivalis ist im Norden und Süden Nordamerikas gemein; die Blätter sind oben grün, unten spinnwebartig behaart; zwischen den Blattlappen sind rundliche offene Buchten. Die Beeren der schlanken Trauben sind kleiner und früher reif als bei labrusca, schwarz, bereift und angenehm.

Vitis cordifolia gemein an Ufern und Strömen. Die Blätter sind nie wollig, auf beiden Seiten grün, dünn, herzförmig, schwach gelappt, aber stark und scharf gezahnt. Die kleinen bläulichen oder schwarzen bereiften Beeren stehn locker, sind sehr sauer und werden erst nach dem Frost reif. Die Varietät riparia ist die gemeine Form an den Flußufern im Westen und hat breitere und stärker gelappte Blätter.

Diese drei in den nördlichen Theilen der vereinigten Staaten wildwachsenden Rebenarten mit ihren zahlreichen Varietäten, Kreuzungen und Hybriden sind für den Weinbau von außerordentlicher Wichtigkeit; eine vierte Art

Vitis vulpina, die Bullace-Traube, ist eine mehr tropische Rebenart, die nur auf die Südstaaten beschränkt ist und nördlich von Virginia nicht mehr fortkommt. Besonders findet sie sich wild an den Flußufern von Maryland und Kentucky; die Blätter sind schmaler, manchmal schwach gelappt, auf beiden Seiten glänzend und glatt, grob gezahnt. Die langen purpurfarbenen, dickhäutigen, fleischigen, angenehm riechenden Beeren bilden kleine Trauben, die im Herbst reif werden. Für die Weinproduction ist ihr vortrefflicher Geruch die beste Empfehlung, da ihr aber der Zucker fehlt, so wird gallisirt, Sprit zugesetzt und anderweit „verbessert.“ Doch wird der Cultur dieser Art durchaus keine Sorgfalt zugewendet; die Reben tragen ohne daß irgendwie Mühe erforderlich wäre, immer reichlich; doch könnte bei hinreichender Sorgfalt eine gute Weinrebe daraus herangebildet werden.

Von den drei anderen Arten liefert Vitis labrusca die größte Anzahl von Varietäten, von welchen 124 unterschieden und besonders benannt werden. Früher schon (Gaea VI, 260) wurden einige derselben erwähnt. Die Größe der Trauben und Beeren, die große Fruchtbarkeit und die vor-

trefflichen Eigenschaften der Frucht mancher Varietäten haben zu ihrer Verbreitung wesentlich beigetragen. In der ersten Zeit des Reifwerdens ist der Geschmack am angenehmsten, später bei völliger Reife wird er für viele streng und unangenehm. Immerhin aber sind die Früchte von Vitis labrusca die wohlschmeckendsten der drei Arten.

Bei allen Pflanzen und Thieren, die der Mensch domesticirt hat, entwickelte und pflegte er die Eigenschaften und Theile, die seinen Bedürfnissen am meisten entsprachen. So auch bei den Reben. Eine Verbesserung durch Auswahl vorzüglicher Sämlinge ist sehr langsam, rascher kann durch Kreuzung und Hybridenbildung ein Ziel erreicht werden. Aber trotz der zahlreichen Varietäten, die während der letzten 50 Jahre in Amerika erzogen wurden, haben sich doch die Eigenschaften der Beeren nur wenig verbessert. Von allen Varietäten der labrusca ist die Catawbatraube, die seit einem halben Jahrhundert gebaut wird, die beste und nur sehr wenige andere Varietäten neueren Datums kommen ihr darin nahe. Doch ist gerade die Catawba sehr der Traubenkrankheit unterworfen, auch werden ihre Früchte später reif und wurde daher diese sonst vortreffliche Varietät durch gesundere und widerstandsfähigere Sorten verdrängt, deren Früchte früher reifen. Als Tafeltraube wird jedoch diese Species in den östlichen und nördlichen, sowie in den nördlichen Theilen der westlichen Staaten jederzeit vorwiegend sein; wo aber das Clima das Reifen der besten Varietäten dieser Art nicht begünstigt, müssen untergeordnetere Sorten ihre Stelle vertreten. Als Weintraube dagegen ist die labrusca überschätzt worden, denn selbst die besten Varietäten erfordern eine lange und günstige Reifungszeit, um die Säure verschwinden zu lassen und einen leidlichen Wein zu erzielen; wahrscheinlich wird dieser aber nie ausgezeichnete Eigenschaften erlangen können.

Es ist zu bedauern, daß gerade diejenigen Varietäten, welche die besten Früchte liefern, auch am meisten verschiedenen Krankheiten besonders durch Pilze an den Blättern sowohl als an den Früchten ausgesetzt sind; diejenigen Varietäten dagegen, welche weniger von Clima und Boden beeinflußt werden, liefern Früchte von untergeordneterem Werthe.

Von Vitis aestivalis gibt es nur einige 20 Varietäten, diese sind aber besonders wichtig für die Weinproduction der atlantischen Staaten. Da nur eine Varietät noch nördlich vom 40° nördl. Br. reift, wenn nicht die Localität ganz besonders geschützt ist, so werden sie nicht so ausgedehnt angepflanzt und ihre guten Eigenschaften sind nur wenig bekannt. Die Beeren enthalten einen größeren Procentsatz an Zucker, als die anderen amerikanischen Trauben. Die Blätter werden nicht so leicht krank wie die der Fuchstraube (Vitis labrusca) und die Beeren werden nicht so leicht faul. Einige der besten Weine Nordamerikas werden aus Varietäten dieser Art gewonnen, aber gerade die vorzüglichsten derselben sind noch gar nicht für die Weinproduction verwendet worden. Die Bergabhänge und Höhenzüge von Virginia, Nord-Carolina, Tennessee, Arkansas, Missouri und anderer südlicher Staaten müssen als die Hauptproductionsgegenden für

feinen Wein in Nordamerika angesehen werden, so auch Californien und andere bevorzugte Theile der pacifischen Küste. Warme trockne Länderstrecken liefern besonders starke Weine, denen aber das herrliche Aroma fehlt und die vorzüglichen Eigenschaften, welche Weine haben, die in Climaten mit trägerem Wachsthum und gleichmäßigerer Temperatur erzeugt werden.

Vitis cordifolia ist die gesundeste aller amerikanischen Reben. Von Pilzen wird sie selten heimgesucht, die Blätter dagegen manchmal durch Insektenfraß geschädigt. Die Frucht hält sich lange nach dem Abschneiden; sie reift spät und erreicht ihre vorzüglichsten Eigenschaften, wenn das Thermometer bis nahe dem Gefrierpunkt gefallen ist; selbst in den nördlichen Gegenden ist diese Traube für die Tafel und zur Weinbereitung geeignet; für letzteren Zweck wird sie oft für zu sauer gehalten, doch enthält sie Zucker genug, um einen guten Wein zu liefern, nur muß demselben Zeit zur Reife gelassen werden. Auch von dieser Art werden verschiedene Varietäten angebaut, die in ihrem Werth nicht gleich sind.

Jedenfalls ist Amerika noch weit davon entfernt, auch nur den kleinsten Theil seines Weinbedarfs durch eigene Production zu decken. Jedenfalls noch für eine lange Reihe von Jahren, vielleicht für immer wird es auf die Zufuhr aus der alten Welt angewiesen sein, wie dies seither auch der Fall war; hat sich doch der Weinexport von Frankreich und Deutschland trotz des gesteigerten Anbaus von Reben in den Vereinigten Staaten seither von Jahr zu Jahr gehoben.

Die Fauna der Ostsee.

Wir haben bereits gelegentlich über die Aussendung einer Expedition zur Untersuchung der Fauna der Ostsee berichtet. Diese Expedition ist nun zurückgekehrt und Professor Möbius hat in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte folgenden Bericht über die Ergebnisse derselben erstattet:

„Wir liefen den 6. Juli von Kiel aus und fuhren südlich von den dänischen Inseln nach der Südküste Schwedens, berührten Ystadt und gingen dann nach Bornholm. Zwischen Schweden und Bornholm konnten wir an einem sehr ruhigen Tage Messungen der Strömungen vornehmen. Die Strömungen an der Oberfläche stimmen nicht immer mit denen der Tiefe überein. So beobachteten wir z. B., daß zwischen Bornholm und Schweden die untere Strömung von Südwest nach Nordost ging, während zu gleicher Zeit der oberflächliche Strom in entgegengesetzter Richtung lief. Aehnliches wurde auch an anderen Stellen beobachtet, z. B. bei Arendal, wo ein oberflächlicher Strom in die Nordsee hinausging, während sich das Wasser der Tiefe in das Kattegat hineinbewegte.

Von Bornholm steuerten wir nördlich und gingen zwischen der schwedischen Küste und Oeland nordwärts nach Stockholm. Hier setzten wir uns mit schwedischen Gelehrten in Verbindung, die sich mit der Untersuchung ihrer Meere beschäftigt haben. Die überaus freundliche und zuvorkommende Aufnahme, welche wir bei ihnen fanden, läßt uns erwarten, daß es zu einem fördernden Austausch und zu einer Ergänzung der beiderseitigen Untersuchungen der skandinavisch-deutschen Meere kommen werde.

Von Stockholm gingen wir am 18. Juli nach der westlichen Küste von Gotland. Auf diesem Wege trafen wir zwischen Schweden und Wisby eine größere Tiefe, als sie auf den in unseren Händen befindlichen Karten verzeichnet war. Wir kamen nämlich auf eine Tiefe von 115 Faden, aus welcher unser Schleppnetz einen bläulichen, feinen Thon in die Höhe brachte; das Thermometer zeigte an dieser Stelle nur $+ 2/_3{}^0$ R. Ich flechte die Bemerkung ein, daß wir es hier mit salzigem Wasser zu thun hatten, dessen Dichtigkeitsmaximum nicht bei $3 1/_5{}^0$ R. liegt, sondern erst unter dem Gefrierpunkt eintritt, woher es möglich ist, daß eine unter $+3 1/_5{}^0$ R. kalte Wasserschicht auf dem Meeresboden liegen kann. Von Wisby bewegten wir uns um die Südspitze Gotlands herum, um einen Ort aufzusuchen, wo ein mit der Fischerei bekannter Geistlicher wohnte. Alsdann steuerten wir, den schon im Voraus in Aussicht genommenen Weg verfolgend, von Gotland östlich gegen Kurland. Auf diesem Wege sollen nach den Seekarten die größten Tiefen der Ostsee sein. Wir fanden 65, 90 und 120 Faden Tiefe. Die größte von uns untersuchte Tiefe betrug also 120 Fuß. Wir gingen nun über die größte Tiefe hinweg, bis der Boden des Meeres wieder zu 30 Faden Tiefe austieg, steuerten zurück gegen die nördliche Spitze von Gotland, und kamen wieder auf ähnliche, aber nicht so große Tiefen. Dann gingen wir von Gotland gegen SSO. nach Memel, wo wir eine Tiefe von 95 Faden erreichten.

Vom 29. Juli an untersuchten wir die preußischen Küsten, die wir bis 48 Faden tief fanden. In der Danziger Bucht fischten wir bis auf 34 Faden Tiefe. Die Tiefe des östlichen Beckens ist überhaupt größer als die des westlichen. Noch bei Hela hatten wir 49—50 Faden und im Osten von Bornholm 46 Faden. Von da bewegten wir uns nach Stralsund zu, nachdem wir mehrere Kreuz- und Quertouren gemacht hatten, besuchten den Greifswalder Bodden, umsteuerten die Ostseite der Insel Rügen, untersuchten im Norden von Arkona auf 25 Faden Tiefe und traten dann in das flachere, westliche Becken ein, wo der Meeresboden meistens nur 10—12 Faden Tiefe hat. Wir bewegten uns, nachdem wir die mecklenburgische Küste und in der lübschen Bucht bis auf 10, 12 und 14 Faden Tiefe untersucht hatten, an der holsteinischen Küste entlang, nach der Kieler Bucht zurück, wo wir am 23. August vor Anker gingen.

In den größeren Tiefen besteht der Grund des Meeres aus einem feinen Schlamm, der meistens bläulich aussieht, oft aber auch von organischen Substanzen schwärzlich gefärbt ist. Es setzt sich dort der allerfeinste,

durch die geringsten Kräfte fortbewegliche Detritus ab, der hauptsächlich Thon und Kalk enthält.

Auf 40—50 Faden Tiefe waren mit den unorganischen Bodenbestandtheilen schon mehr organische Substanzen gemengt. In den Buchten des westlichen Beckens ist die mittlere Rinne gefüllt mit einem schwarzen, weichen Schlamm, in welchen die Taucher, wenn sie hinuntergehen, tief einsinken, und durch welchen unsere Schleppnetze nicht durchdringen können. Geht man weiter nach dem Rande des Meeres, so mischen sich mit den Bodenbestandtheilen auch gröbere Theile abgestorbener Pflanzen, die offenbar von noch höheren Regionen heruntergekommen sind, wo viele Pflanzen wachsen. In der Nähe der Küsten findet man oft auch größere Steine, die das Fischen mit Netzen sehr erschweren. Gleichwohl sind Steine in weniger tiefen Regionen wichtige Gegenstände für den Botaniker und Zoologen, da sie oft mit Pflanzen und Thieren besetzt sind.

Wir haben im Ganzen auf der Ostsee-Expedition an ca. 140 Stellen angehalten, um den Boden, den Salz- und Gasgehalt, die Flora und Fauna zu untersuchen.

Die meisten Thiere, die wir fingen, sind seßhafte Bewohner des Grundes, die im Schlamme sitzen, an Steinen oder Pflanzen hängen, und daher den Schleppnetzen nicht entgehen können, indem sie mit den Massen, welche sie bewohnen, in dieselben gerathen, während die Fische leichter entfliehen können. Fische haben wir daher nicht viel gefangen, was sich auch daraus erklärt, daß wir nicht gerade zu solchen Zeiten und an solchen Orten fischten, wo Fische in größeren Massen, der Nahrung oder des Laichgeschäftes wegen, zusammenkommen.

In 50—120 Faden ist die Zahl der Thiere sehr gering. Wir haben in den großen Tiefen ostwärts von Gotland nur einige Würmer gefunden. Aber kommt man über 50 Faden höher hinauf, so findet man immer mehr Thiere. Die sandigen, einem starken Wellenschlage ausgesetzten Küsten Preußens und Pommerns sind sehr arm an Pflanzen und Thieren, weil die Pflanzen daselbst keinen festen Stand gewinnen können. Auch sind nur wenige Thiere dort, solche nämlich, welche die Fähigkeit haben, sich in den Sand einzugraben, um sich gegen die Brandung zu schützen; wie die wenigen Muscheln: Die Sandmuschel (Mya arenaria), die Herzmuschel (Cardium edule) und Tellina baltica, eine kleine röthlich-weiße Muschel. Mytilus edulis, die im westlichen Becken so groß wird, daß man sie ißt, kommt im östlichen Becken in derjenigen Region, welche zwischen der Strand- und Tiefenregion liegt, an vielen Stellen in einer Unzahl kleiner Individuen vor, zwischen denen sich auch eine große Zahl kleiner Krustenthiere befinden, die außer den Muscheln wichtige Fischnahrung ausmachen. In den Fischen des östlichen Beckens, die wir auf ihren Mageninhalt untersuchten, fanden wir am meisten Tellina baltica und einen kleinen Krebs, Cuma Rathkii.

Am allerreichsten bewohnt fanden wir diejenigen Stellen in der Nähe der Küste, die einen reichen Pflanzenwuchs trugen, und in dieser Beziehung zeichnen sich besonders die Gegenden vor der mecklenburgischen Küste, die

lübsche Bucht und die ostholsteinischen Buchten aus. Wo in diesen Ostseegebieten keine lebenden Pflanzen mehr wachsen, finden sich eine Menge vermoderter Pflanzentheile, die den Muscheln und Würmern und anderen wirbellosen Thieren reichliche Nahrung liefern. Meeresstrecken, die viele Pflanzen und kleine Thiere enthalten, sind daher auch die besten Fischergründe, worin unsere Beobachtungen mit den uralten Erfahrungen der Fischer zusammentreffen.

Vergleicht man die Fauna und Flora des östlichen Beckens mit denen des westlichen, das sich durch eine von der Südspitze Schwedens nach Rügen gezogene Linie abgrenzen läßt, so zeigt sich ein großer Unterschied zwischen beiden darin, daß das östliche weit ärmer an Arten als das westliche ist, und da der Uebergang sehr plötzlich eintritt, so drängt sich sofort die Frage nach den Ursachen dieser schnellen Veränderung auf.

Blicken wir zurück auf die Tiefe, welche wir gefunden haben, so ergibt sich, daß das östliche Becken durchaus tiefer als das westliche ist. In dem westlichen beträgt die Tiefe durchschnittlich 10—12 Faden, während sie im östlichen meistens 40—100 Faden erreicht, ja bis 120 Faden tief geht. Unter einer Quadratmeile Oberfläche liegt also im östlichen Becken eine 4 bis 8 Mal so große Wassermasse, als im westlichen. Die Temperatur fanden wir am Boden des östlichen Beckens zwischen dem 22. Juli und 11. August nicht höher als 3° R., meistens 2—3°, und an einer Stelle sogar noch tiefer, nur 2/3° R. Die große Wassermasse, die über dem östlichen Becken lagert, hindert natürlich den Verkehr der tieferen Wasserschichten mit der Atmosphäre in einem höheren Grade, als es bei dünneren Wasserschichten der Fall ist, was einen wesentlichen Einfluß auf die Zufuhr von Nahrung und auf den Organismus ausüben muß. Ueber den Gasgehalt des Wassers kann ich Ihnen noch gar nichts mittheilen, weil das Gas, das aus dem Grundwasser ausgetrieben wurde, noch nicht untersucht werden konnte. Es sind eine große Menge Gasproben in Glaszellen eingeschlossen worden, die erst im Laufe dieses Winters untersucht werden sollen. Aber aus einer bereits gemachten Andeutung haben Sie gesehen, daß in tiefen Wasserschichten sehr viel Gas enthalten ist. Was für Gase sich dort aber in größerer Menge vorfinden, läßt sich noch nicht sagen.

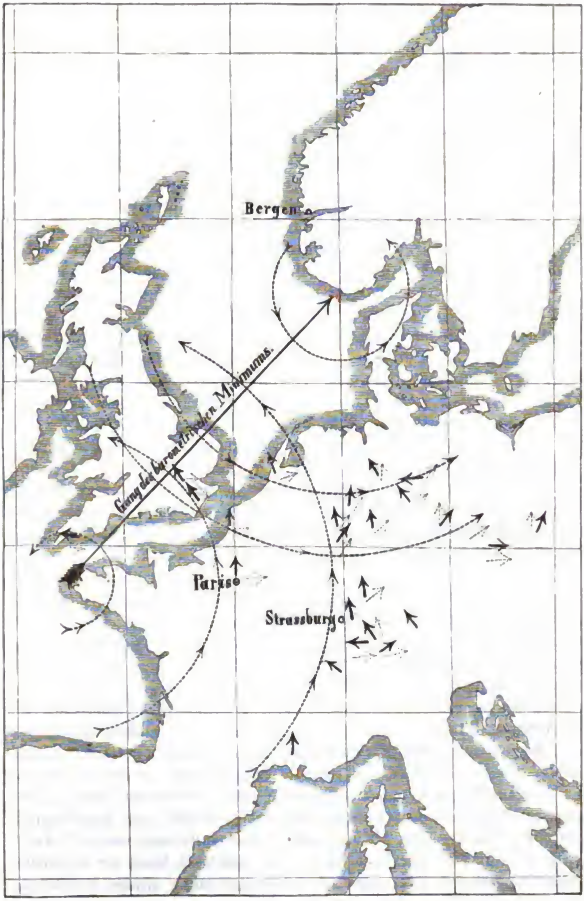
Der Salzgehalt im östlichen Becken ist, wie schon früher bekannt war, weit geringer, als im westlichen. Im östlichen wurde der Salzgehalt der Tiefe meistens nur 1 pCt. stark gefunden; der höchste Salzgehalt desselben betrug auf 46 Faden Tiefe bei der Stolper Bank zwischen Bornholm und Pommern im Maximum 1.6 pCt., während der Salzgehalt am Grunde des westlichen Beckens 2 pCt. übersteigt. An einer Stelle betrug er 2.9 pCt., also beinahe so viel wie der Salzgehalt der Nordsee, der über 3 pCt. geht. An der Oberfläche ist das Wasser der Ostsee überall viel schwächer gesalzen, als in der Tiefe. Das dünnere, oberflächliche Wasser der Ostsee fließt durch die Belte und den Sund hin in das Kattegat, während stärker salziges Wasser in der Tiefe hereinströmt. Würde dies

Verhältniß nicht andauern, so würden die Flüsse unsere Ostsee sehr bald in ein Süßwasserbecken verwandeln.

In der Ostsee leben gegen 200 Arten wirbellose Thiere, von welchen aber nur der fünfte Theil ins östliche Becken geht. Außer diesen kommen 30 Arten marine Fische vor, zu welchen sich gegen 20 Arten Süßwasserfische, besonders in dem östlichen Becken, gesellen. Die Hauptursachen der Verarmung des thierischen Lebens im östlichen Becken mögen die größeren Tiefen, die niedrigeren Temperaturen und der geringere Salzgehalt sein. Die Ostseefauna ist nur als ein verarmter Zweig der reichen Fauna des nordatlantischen Meeres anzusehen; denn an den Westküsten Skandinaviens und Dänemarks leben nach Forschungen skandinavischer und dänischer Zoologen bis 300 Faden Tiefe über 1200 Arten wirbellose Thiere und 140 Arten Fische. Wir haben bei unseren Untersuchungen in den Tiefen der Ostsee kein so reiches Leben gefunden, wie anderen Forschern in den Tiefen des atlantischen Oceans zu entdecken vergönnt war. Unzufrieden sind wir dennoch nicht, daß uns der Auftrag zu Theil wurde, diese Untersuchung anzustellen; denn es ist nicht die Aufgabe der Naturforschung, das Verlangen nach interessanten Neuigkeiten zu befriedigen, sondern ihr Ziel besteht darin, die Natur so, wie sie ist, kennen zu lernen."

Ueber die Ursachen und den Verlauf der europäischen Wirbelstürme.

Bekanntlich haben die Untersuchungen von Reid, Redfield und Dove mit Evidenz ergeben, daß die von den Schiffern so sehr gefürchteten Stürme der äquatorealen Meere, welche unter dem Namen Teifuns, Tornados oder Hurrikanes bekannt sind, nichts anderes als ungeheure Wirbelwinde sind. Auch für gewisse europäische Stürme hat die Untersuchung gezeigt, daß sie ebenfalls ungeheure Wirbelstürme sind. Dove hat dies zuerst für den Orkan vom 24. Dezember 1821 nachgewiesen, dessen Mittelpunkt von Brest bis zum Cap Lindenaes fortschritt. Die nachstehende Karte (welche dem ersten Jahrgange der „Gaea" S. 347 entlehnt ist) zeigt den Verlauf dieses Sturmes über die Küstenregionen des westlichen Theiles von Mitteleuropa hinweg. Der große Pfeil mit der Unterschrift „Gang des barometrischen Minimums" bezeichnet den Weg, den das Centrum des Sturmes einnahm, welches stets dadurch ausgezeichnet ist, daß hier der Luftdruck am geringsten ist, also ein barometrisches Minimum statt hat. Die kleinen schwarzen Pfeile zeigen für die einzelnen Beobachtungsorte die Richtung des Sturmes zu Anfang, die schraffirten gegen das Ende des Ereignisses hin, als das Centrum über die Nordsee schritt. Uebrigens sind


Bergen
Gang des barometrischen Minimums.
Paris
Strassburg

bei weitem nicht alle Stürme der westeuropäischen Küsten Wirbelstürme. Dove hat sich ausdrücklich vor dieser übereilten Schlußfolgerung verwahrt.

Die norwegische Küste wird vor allen häufig von furchtbaren Stürmen heimgesucht und die wissenschaftliche Untersuchung derselben war eine der Hauptaufgaben, die bei Gründung des meteorologischen Instituts in Christiania im Jahre 1866 ins Auge gefaßt wurde. In der That hat das junge Institut sich das Studium der norwegischen Stürme besonders angelegen sein lassen und eine seiner desfallsigen Abhandlungen, deren Verfasser Mohn, ist es eben, deren Analyse in dem gegenwärtigen Artikel gegeben werden soll.

Mohn findet aus seiner neuen Untersuchung vieler Stürme, in Uebereinstimmung mit dem, was man schon früher wußte, daß die Stürme über Europa sich stets in einer östlichen, selten in nördlicher oder südlicher, niemals aber in westlicher Richtung fortbewegen. Die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit der sich das barometrische Minimum, also der Mittelpunkt des Wirbelsturmes, fortbewegt, beträgt 43,000 Meter in der Stunde. Diese Geschwindigkeit ist im Atlantischen Oceane und dem Eismeere am größten (50,000 Meter im Durchschnitt), sie wird kleiner, wenn sich das barometrische Minimum über Skandinavien oder Deutschland fortbewegt (38,000 Meter im Mittel), aber sie wächst wieder (auf 47,000 Meter im Mittel), wenn dasselbe über Rußland seinen weiteren Weg nimmt.

Als Mohn die Abnahme des Luftdrucks im Centrum der Wirbelstürme untersuchte, fand er, daß diese um so geringer wird, je mehr der Ort des Minimums selbst in's europäische Festland eindringt. Nennt man den Quotienten aus der Entfernung zweier Orte und dem Unterschiede ihrer auf die Meeresfläche reducirten Barometerstände „die barometrische Steigung", so giebt Mohn für diese letztere folgende Skala:

	barometrische Steigung:		Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde
schwacher Wind	über 100	Kilometer	4— 14
mäßiger Wind	50—100	"	14— 25
ziemlich starker Wind	34— 50	"	25— 40
starker Wind	23— 34	"	40— 70
sehr heftiger Wind	17— 23	"	70—100
wüthender Sturm	unter 17	"	mehr als 100.

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich also, daß wenn für 2 Orte, die 17 bis 23 Kilometer von einander entfernt sind, der Unterschied im Luftdrucke 1 Millimeter des Barometers beträgt, alsdann ein heftiger Wind zwischen beiden Punkten entstehen muß, daß derselbe zum furchtbarsten Orkane anschwillt, wenn der Luftdruck in einer Entfernung von je 17 Kilometer 1 Millimeter Unterschied hat u. s. w. Uebrigens hängt die Geschwindigkeit des Windes und damit seine Intensität unter gleichen Umständen in hohem Grade von lokalen Ursachen ab; über einer flachen Ebene, über den Meere, wird die Fortbewegung der strömenden Luft eine schnellere sein können als in bergiger Gegend.

Wenn man vom Centrum eines Wirbelsturmes sich gegen die Peripherie wendet, so nimmt die barometrische Steigung in dem Maße rascher ab als man sich vom Mittelpunkte entfernt. In der Nähe des Mittelpunktes selbst wüthet der Sturm am heftigsten, im Centrum selbst herrscht Windstille. Nach den verschiedenen Richtungen hin vom Mittelpunkte gegen die Peripherie nimmt aber die barometrische Steigung in verschiedenem Grade zu und im allgemeinen kann man bei den nordwesteuropäischen Stürmen zwei Seiten unterscheiden; auf der einen ist die Luftbewegung äußerst heftig, auf der anderen ist sie geringer. Die barometrischen Minima der genannten Stürme bewegen sich von West nach Ost fort; unterscheidet man nun zwischen vorderer und hinterer Seite, indem man durch das Centrum der Depression eine Linie von Nord nach Süd gezogen denkt, so hat man folgende contrastirende Gegeneinanderstellung:

Vordere Seite.	Hintere Seite.
Windrichtung: O, SO, SW, W, die Windrichtung im allgemeinen südlich.	Windrichtung: W, NW, N, NO, O, die Windrichtung im allgemeinen nördlich.
Das Barometer fällt.	Das Barometer steigt.
Die Temperatur, Feuchtigkeit und Bewölkung nehmen zu. Es finden anhaltende und starke Niederschläge statt.	Die Temperatur und der Dampfgehalt der Luft sinkt. Der Himmel heitert sich auf und die Regengüsse endigen.

Man erkennt in dieser Gegeneinanderstellung sofort die contrastirenden Eigenschaften des südlichen oder äquatorealen und des nördlichen oder polaren Luftstromes.

Eine Bewegung der Luft, welche Ursache der Winde und Stürme ist, muß überall da eintreten, wo eine Störung des atmosphärischen Gleichgewichts vorhanden ist. Ein Unterschied des atmosphärischen Druckes an und für sich bedingt eine solche Störung noch immer nicht, denn für zwei Orte z. B., die ungleiche Höhe über dem Meere besitzen, muß ein steter, constanter Druckunterschied der Luft bestehen, wenn das Gleichgewicht der Atmosphäre vorhanden sein soll. Nur solche Druckunterschiede bedingen Gleichgewichtsstörungen im Luftmeere, welche in demselben Niveau stattfinden. In Folge solcher Druckunterschiede strebt nun die Luft, behufs Herstellung des Gleichgewichtes, von dem Orte des größeren Druckes nach demjenigen des geringeren hinzufließen, sich also gegen das Barometer-Minimum hinzubewegen, d. h. senkrecht zur Richtung der Linien gleichen Druckes (der isobarometrischen Linien) zu strömen; je größer der Druckunterschied, um so größer die Schnelligkeit der Luftströme. Diese Bewegung wird aber beeinflußt von der Rotation der Erde, wodurch jeder auf ihr sich bewegende Körper auf der nördlichen Halbkugel ein Bestreben zu einer Drehung nach rechts hat. Diese zwei Kräfte, welche in jedem Augenblicke auf die Luft wirken, geben ihrer Bewegung eine Richtung, welche zwischen der barometrischen Steigung und der der isobarometrischen Linien liegt. Hieraus läßt sich durch geometrische Construction die Wirbelbewegung ableiten.

Die Bewegung der Barometer-Minima geht derart von Statten, daß der Luftdruck am vorderen Rande abnimmt, während er am hinteren Rande steigt. Um die Erklärung dieser Thatsache zu finden, ist es, wie Mohn hervorhebt, vor Allem wichtig, die Kräfte aufzusuchen, welche am vorderen Rande das Sinken des Druckes bewirken, denn das Steigen desselben am hinteren Rande könnte möglicherweise unmittelbar der Wirkung der Luft zugeschrieben werden, welche gegen den Ort des sinkenden Luftdruckes hinfließt. Als solche Ursachen hebt Mohn folgende hervor*):

1. Die Bewegung der Luft längs der Erdoberfläche. Wie jeder andere flüssige Körper übt auch die Luft in Bewegung einen geringeren seitlichen Druck aus als die Luft in Ruhe. Der dynamische Druck ist geringer als der statische. Dies erklärt den schwachen Druck, welcher bei der drehenden Bewegung stattfindet, wo die Geschwindigkeit der Luft gewöhnlich ziemlich beträchtlich ist. Um die Stellen hohen Luftdruckes herum ist dagegen der Wind schwach.

2. Die Wärme der Luft. Je wärmer die Luft ist, desto leichter ist sie und desto mehr verdünnt ist sie, wenn sie sich frei ausdehnen kann.

3. Die Feuchtigkeit der Luft. Je mehr Wasserdünste die Luft enthält, desto leichter ist sie verhältnißmäßig, weil die Dämpfe leichter sind als die atmosphärische Luft. Die Quantität der Wasserdämpfe, die in der Luft enthalten sind, entspricht der Lufttemperatur, da die Verdunstung und die Dampfcapacität der Luft mit der Temperatur zunehmen.

4. Die aufsteigende Bewegung der Luft. Dies ist bewiesen worden durch die Erfahrungen, die man in den Bergwerken gemacht hat, da das Aufsteigen der Luft dort die Ursache einer Verminderung des Luftdruckes ist.

5. Die Verdichtung der Wasserdämpfe. Diese ist begleitet von der Entwickelung der latenten Wärme der Dämpfe, wodurch die Temperatur der Luft zunimmt und die Dichte der Luft in der Wolkenregion sich vermindert.

6. Regen und Schnee. So lange als die verdichteten Dämpfe in der Luft schweben als Wolken oder als Regen (Schnee), üben sie vermöge ihres Gewichtes einen Druck aus. Aber in dem Moment, als der Regen oder Schnee zur Erde fällt, fällt der Druck, den die Dämpfe ausübten, hinweg und die Atmosphäre, befreit von einem Theil ihrer Elemente, wird minder dicht.

Mohn fährt nun fort:

„Alle Meteorologen sind darin einig, daß die obigen Ursachen jedesmal mitwirken, das Barometer-Minimum hervorzubringen, welches zwischen den beiden Passaten besteht. Aber es sind dieselben Ursachen, welche sich am vorderen Rande einer Wirbelbewegung zeigen. Zur Seite der heftig bewegten Luft haben wir Luftströmungen, welche aus südlicheren Gegenden ankommen und welche von dort eine größere Wärme und in ihrem Gefolge eine beträchtliche Menge Wasserdampf mitbringen. Am vorderen Rande

*) Zeitschrift d. österr. Gesellsch. für Meteor. VI, p. 213 ff.

des Raumes, in welchem die Wirbelbewegung stattfindet, befindet sich aber die leichteste Luft; die gegen das Centrum gerichtete Componente der Bewegung ruft eine nach aufwärts gerichtete Strömung der Luft hervor und es ist somit die warme und feuchte Luft, welche vorzugsweise aufzusteigen genöthigt ist. Durch die aufsteigende Bewegung dehnt sich die Luft aus und kühlt sich ab und ihre Dampfcapacität nimmt ab. In einer gewissen Höhe hat die Abkühlung den Thaupunkt erreicht; da beginnt die Verdichtung der Dämpfe, die Bildung der Wolken. Während derselben wird die latente Wärme der Dämpfe frei, sie giebt der Luft dieser Regionen eine höhere Temperatur, als sie in ruhiger Atmosphäre gehabt hätte, und die Verdünnung, welche die Luft deshalb erfährt, dient zur Vermehrung der Kraft des aufsteigenden Stromes. Die Spannung der von der Luft mitgerissenen Dämpfe ist endlich vernichtet, wenn der durch die Verdichtung gebildete Regen oder Schnee zur Erde fällt.

Wie viel von den schließlichen Wirkungen man einer jeden der zusammenwirkenden Ursachen zuschreiben muß oder inwiefern sie genügen zur Erklärung der Gesammterscheinung, das ist eine Frage, welche man gegenwärtig durch die Rechnung nicht lösen kann.

Um uns zu erklären, wie diese verschiedenen Ursachen dazukommen, das Maximum ihres Einflusses derart auszuüben, daß das Sinken des Barometerstandes an einem Punkte erfolgt, der gewöhnlich östlich vom wirklichen Centrum der Depression gelegen ist, können wir folgende Betrachtungen anführen.

Die Winde, welche an östlich vom Centrum gelegenen Punkten wehen, sind der Süd und der Südost. An einem Punkte, welcher beiläufig in der Mitte zwischen dem Centrum und dem Umfange der Wirbelbewegung gelegen ist, hat man Winde, welche seit ihrem Entstehen, da sie in das Gebiet der Wirbelbewegung eintraten, im Süden des Mittelpunktes sich befanden und welche der Spiralbewegung folgend nach SSO abgelenkt wurden, nachdem sie früher als WSW, SW, SSW geweht hatten. Diese Winde gehören unter allen Regionen, aus denen die Wirbelbewegung ihre Luftströmungen bezieht, den wärmsten an, sie kommen aus Gegenden, von denen wir eben gesehen haben, daß sie die Behälter für die Wasserdämpfe bilden und es sind auch die Winde, welche ebenso vermöge ihrer Eigenthümlichkeiten, welche sie mitbringen, als vermöge der beträchtlichen Wirkung der Condensation des Wasserdampfes am wirksamsten sind, um ein Sinken des Barometers zu bewirken, wenn sie sich zu einer entsprechenden Höhe erhoben haben. Diese Winde haben hinreichend Zeit sich zu erheben, und es sind diejenigen, welche den größten Breitewechsel erfahren. Diese Bedingungen sind nicht auf so bestimmte Weise erfüllt für die Winde, welche näher am Umfange der Wirbelbewegung wehen. Die Winde, welche dann näher dem Centrum wehen, kommen aus mehr westlichen Gegenden, sie sind auch kälter und erfahren während ihrer Fortbewegung in die Region der Wirbelbewegung hinein einen geringeren Breitewechsel.

Eine genaue Einsicht in die Sturmkarten macht ersichtlich, daß der Wind an der Stelle, wo das Barometer am schnellsten sinkt, vorzüglich aus Süden weht und nur mit sehr geringer Ausnahme aus SO und SW. Denkt man sich die Luft von allen Seiten in spiralförmigen Bahnen dem Centrum der barometrischen Depression zuströmend, so wird das Barometer am vorderen Rande des Wirbels am rascheften sinken und an jenem Punkte, gegen welchen sich das Centrum der Depression hinbewegt, wird der Wind — übereinstimmend mit dem, was die Erfahrung lehrt — eine südliche Richtung haben.

Während nun so der Luftdruck am vorderen Rande der Wirbelbewegung in der Abnahme begriffen ist, fließt am hinteren Rande die Luft gegen das Centrum der Depression, um es zu füllen. Diese Luft kommt aus nördlicheren Gegenden, sie ist also verhältnißmäßig kalt und kann nur eine geringere Menge Wasserdampf enthalten. Sie kommt nach und nach in immer tiefere Breiten, wodurch sie sich erwärmt und eine größere Capacität für Wasserdampf bekommt. Den Winden am hinteren Rande mangeln also zum größten Theile die Bedingungen, welche ein Sinken des Barometerstandes bewirken, und auf dieser Seite des Centrums der Depression kann eine Verdichtung durch die zufließende Luft eintreten. Gegen das Centrum hin verengen sich die Trajectorien der Luftströmungen und da ist es wahrscheinlich, daß eine aufsteigende Bewegung eintritt. Da die Luft nur eine geringe Menge Wasserdampf enthält, so kann die eintretende Verdichtung nicht beträchtlich sein weder durch ihre Menge noch durch ihre Wirkung. Dort, wo eine steile Küste die Winde des hinteren Randes zu einem schnellen Aufsteigen zwingt, kann der Regen oder Schnee beträchtlicher werden und so eine Zunahme des Sinkens des Barometerstandes im Centrum und eine Verzögerung der Bewegung des Centrums nach Osten verursachen. Nach der so eben vorgeführten Theorie wird die Verschiebungsbewegung des Centrums der Depression durch den Gegensatz betreffs der Eigenthümlichkeiten der Winde zwischen dem vorderen und hinteren Rande hervorgerufen.

Mit der hier vorgetragenen Theorie können wir die Unregelmäßigkeiten in dem Wege und in der Stärke der Sturmbewegungen, welche wir oben bezeichnet haben, erklären.

Die Mittelpunkte der Depression (nämlich eben die barometrischen Minima) haben im Mittel ihre größte Geschwindigkeit auf dem atlantischen Ocean, bevor sie die Küste von Norwegen erreichen und ihre Bewegung ist ein wenig nach Norden gerichtet. Auf diesem Theile ihres Zuges haben sie die Gegenden mit der größten Dampfmenge im Süden, und diese konnte so schnell und so leicht an den vorderen Rand gebracht werden, daß im Norden der vom Centrum nach Osten gezogenen Linie das stärkste Sinken des Barometers stattfindet. Die beträchtliche Wirkung, welche die Westküste von Norwegen ausübt, um die Luftströme zum Aufsteigen zu zwingen, wirkt ebenfalls mit, daß ein schnelles Fallen des Barometers am vorderen Rande, eine größere Geschwindigkeit des Depressionscentrums und ein Fallen

des Barometers im Centrum selbst eintritt. Wenn der Mittelpunkt der Depression über der skandinavischen Halbinsel angelangt ist, steht das Barometer im Centrum am tiefsten und die Condensationen, welche auf dem hinteren Rande an der Westküste Norwegens eintreten und deren Einfluß zu der Wirkung auf der Seite des vorderen Randes hinzutritt, vermindern den Druck im Centrum und streben, es auf seinem Wege nach Osten zurückzuhalten. Auf diese Weise erfolgt die Fortbewegung der Depressionsmittelpunkte in diesen Gegenden langsamer. Die Region, aus der die Wasserdämpfe herbeigezogen werden, befindet sich jetzt in einer größeren Entfernung vom Centrum. Die Dämpfe werden mit den Südwestwinden aus ferneren Gegenden herbeigeführt und der größte Fall des Barometers findet im Süden der Linie statt, welche vom Centrum nach Osten geht. Wenn endlich die Depressionsmittelpunkte nach Rußland gelangt sind, üben die Kälte und die geringe Dampfmenge des Continentes ihre Wirkung auf die Ostseite aus, der Zufluß der Dämpfe findet aus entfernteren Gegenden statt, sie kommen zum Theil vom mittelländischen, zum Theil vom schwarzen Meere, aber sie sind gezwungen, über große Landstrecken zu ziehen, wo sie sich in dem Maße verdichten, als sie nach Norden getragen werden. Das Sinken des Luftdruckes wird schwächer und findet mehr südlich vom Centrum statt; die Mittelpunkte wandern ziemlich schnell, aber entschieden nach Süden und der Druck nimmt unaufhörlich im Centrum zu, in dem Maße, als sich die Depression mehr und mehr verliert. Auf diese Art können wir die krummlinigen Sturmbahnen, welche ihre Hohlseiten nach Süden und Westen gekehrt haben, durch die Vertheilung der Temperatur und des Wasserdampfes über Europa erklären. Die Mittelpunkte der Depression haben eine balancirende Bewegung um jene Partie herum, wo die Temperatur am höchsten und die Menge des Wasserdampfes am beträchtlichsten ist, d. h. um das südliche und westliche Europa. Die Richtung der Bewegung wird dadurch bestimmt, daß der Rand, welcher seine Winde aus diesen Gegenden bezieht, der vordere, d. h. der östliche wird."

Die Frage nach dem ersten Ursprunge des in Bewegung befindlichen barometrischen Minimums ist eine sehr schwierige. Man muß annehmen, daß dieselben Ursachen, welche bei der Verrückung des Centrums des Sturmes durch fortwährende Luftverdünnung am vorderen Rande der Sturmbewegung wirken, auch bei der Entstehung des Depressionsmittelpunktes thätig sind. Doch ist es, wie auch Mohr gesteht, schwierig zu bestimmen, wie in einzelnen Fällen die Sachlage gewesen.

Der Vergleich der europäischen Stürme mit denjenigen, welche bisweilen unter den Tropen wüthen, zeigt, wie bereits anfangs bemerkt wurde, daß beide wesentlich von derselben Art sind. Beide besitzen ein Centrum, wo das Barometer seinen tiefsten Stand hat und um welches herum der Wind eine drehende Bewegung besitzt, die auf der nördlichen Erdhälfte die entgegengesetzte Richtung der Bewegung des Uhrzeigers besitzt, auf der südlichen Hemisphäre mit dieser Bewegungsrichtung übereinstimmt. Der Durchmesser der tropischen Stürme ist sehr klein und zwar deshalb, weil das

Bestreben der Luft, nach rechts oder links abzuweichen, vermöge der Erdrotation in den äquatorealen Gegenden sehr gering ist. Zerlegt man die Bewegung der Luft nach dem Parallelogramm der Kräfte in zwei Richtungen, so wird unter den Tropen die nach dem Mittelpunkte der Depression wirkende sehr bedeutend im Verhältniß zu der anderen seitlichen Richtung. Darum trifft man auch bei den tropischen Stürmen ein viel größeres Bestreben des Windes, in der Richtung der Barometersteigung zu wehen, nur in der Nähe des Centrums herrscht eine mehr tangentiale Richtung. „Die stark convergente Bewegung," sagt Mohn, „bewirkt in den tropischen Gegenden einen starken aufsteigenden Strom. Im Centrum und an einigen Stellen um das Centrum existirt die horizontale Luftbewegung gar nicht, man hat in diesem Raume Windstille. Der gewaltige aufsteigende Strom ist begleitet von einer großen Menge Wasserdampf. Während die Dampfspannung bei europäischen Wirbelstürmen 5^{mm} bis 8^{mm} ist, kann sie in den tropischen Gegenden, in der warmen und gesättigten Luft, wie man sie bei Orkanen trifft, 30^{mm}, also einen 4- bis 6fachen Werth erreichen. Daher kommt die außerordentliche Stärke des aufsteigenden Stromes, welche sich auch durch heftige electrische Ausbrüche in der Masse der angehäuften Wolken, die sich täglich über dem centralen Theile des Orkans lagert, offenbart. Es ist klar, daß die barometrische Steigung bei diesen Stürmen außerordentlich gering wird, die geringe Steigung bestimmt die große Geschwindigkeit des Windes. Die Verschiebungsbewegung der tropischen Stürme ist ebenfalls abhängig von dem Gegensatze zwischen dem vorderen und hinteren Rande. Aber dieser Gegensatz ist wenig beträchtlich und die Verschiebung des Centrums ist gering im Vergleiche mit jener in höheren Breiten. Oft ist kein Unterschied zwischen dem Vorder- und Hinterrande und das Centrum bleibt unbeweglich. Nach Buchan sind in Westindien die Zustände, unter denen Orkane ihre Entstehung finden, selten, daher auch die Seltenheit dieser Meteore. Die Gegend, wo die Luft am wärmsten und wo der meiste Wasserdampf ist, ist dann nördlich von den Antillen und östlich von Florida gelegen. Das Depressionscentrum entsteht östlich von den Antillen, bewegt sich in schwingender Bewegung um das Maximum der Dämpfe, geht zuerst nach West, dann nach Nord und endlich wie ein außertropischer Sturm nach Ost. Der Rand, welcher seine Dämpfe aus der Region des Dampfminimums bezieht, wird der vordere.

Sowie sich die Sturmbewegungen in höhere Breiten erheben, wird das Streben, nach rechts sich zu drehen und in der Richtung der Barometersteigung zu wehen, größer und es wächst der Umfang der Sturmbewegung. Dies geschieht am rapidesten auf dem nach Norden gehenden Zuge. In dem Maße, als die Mittelpunkte nach Osten abweichen, wird der Gegensatz zwischen dem vorderen und hinteren Rande deutlicher und die Geschwindigkeit des Centrums nimmt zu."

Das Erdbeben von Clana.

Clana, ein Ort von etwa 1200 Bewohnern und 150 Häusern, nördlich von Fiume in einem fruchtbaren Kessel des Karstgebietes gelegen, wurde, wie seiner Zeit in der Gaea mitgetheilt worden, am 1. März 1870 gegen 9 Uhr Abends von einem Erdbeben fast gänzlich zerstört. Im Mai des vergangenen Jahres wurde Herr Dr. Stur von dem k. k. österr. Ministerium des Innern beauftragt eine eingehende Untersuchung dieses Erdbebens und seiner Folgen an Ort und Stelle vorzunehmen und einen Platz zu ermitteln auf welchem der fast gänzlich in Trümmern liegende Ort Clana neu aufgebaut werden könnte. Herr Stur hat nun die Resultate seiner Untersuchungen veröffentlicht*) und wollen wir zusehen was sich aus denselben über die Einzelheiten des Erdbebens von Clana und seine Ursache ableiten läßt.

Wie bereits bemerkt liegt der Ort Clana in einer kesselförmigen Thalmulde die fast in allen Richtungen von steilen Abhängen des Kalkgebirgs umschlossen wird. Der tiefste Theil der Mulde ist mit alluvialem Schotter und Lehmmassen angefüllt und zwar liegt Clana fast genau auf der Gränze des lockern Alluviums gegen den starren Kalk. Mit Recht hebt Herr Stur hervor, daß diese Lage zum großen Theile die beträchtliche Verwüstung des Ortes mitbedingte. Denn es ist klar, daß die weicheren Alluvialmassen nicht allein die Bodenbewegung mitmachen, sondern auch den starren Kalkmassen an den gegenseitigen Begränzungsstellen ausweichen mußten, woraus allerdings sehr complicirte Erschütterungen mit Nothwendigkeit hervorgingen. Nach Stur's sorgfältigen Untersuchungen haben die auf dem Kalke gebauten Häuser am wenigsten gelitten. Doch muß man wohl beachten, daß hier keineswegs die Bodenerschütterungen am schwächsten waren, sondern ihre Wirkungen an den Häusern zeigten sich bloß auf den Kalkfelsen am unschädlichsten.

Die Erderschütterungen im Karstgebiete begannen mit einem leisen Beben das am 2. Oktober 1869 gegen Abend im Görzer Gebiete wahrgenommen wurde. Mit größeren oder geringeren Unterbrechungen und in sehr verschiedener Stärke dauerten sie bis zum 8. Juli 1870, an welchem Tage Nachmittags zu Clana ein schwaches Erzittern des Bodens bemerkt wurde. Die Haupterschütterung, welche Clana zerstörte, fand statt am 1. März 1870 gegen 9 Uhr Abends. Folgendes sind die Tage an welchen man Erschütterungen bemerkte. Sämmtliche Angaben sind nach den Ermittelungen des Herrn Stur angegeben, die Tageszeit aber nur beiläufig.

1869.		1870.		
Oktober	2.	Januar	2.	Nachts
Decbr.	21. gegen Morgen und gegen Mitternacht	„	3.	„
		„	4.	„
		„	5.	„

*) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt XXI. Bd. 1 u. 2.

1870.					
Januar	6.	„	Mai	11.	Nachts, Morgens u. Mittags
Februar	27.	Mittags und Abends	„	13.	Morgens
„	28.	„ „ „	„	14.	Mitternacht
März	1.	gegen Abend.*)	„	16.	Morgens und Abends
„	2.	Nachts	„	18.	Abends
„	3.	„	„	19.	Morgens
„	4.	„	„	21.	Nachts
„	5.	„	„	23.	Abends
„	6.	„	„	26.	Nachts, Nachmittags
April	10.	„	„	27.	Mittags
„	28.	„	„	30.	Nachts
„	29.	Morgens u. Nachmittags	Juni	4.	Abends
Mai	4.	Nachts	„	9.	Morgens
„	9.	„	„	13.	Nachts
„	10.	„, Morgens, Nachmittags und Abends	Juli	8.	Nachmittags.

Director Palmieri hat auf dem vesuvianischen Observatorium seit zwei Jahren einen Sismographen aufgestellt, dessen Anzeigen für den Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Mai 1870 an folgenden Tagen Erderschütterungen nachwiesen:

1870. Januar 2., 5., 12., 17., 25.
„ Februar 8., 17., 18., 19.
„ März 8., 9., 10., 18., 22., 29.
„ April 5.
„ Mai 20., 31.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich mit Evidenz, daß die Erderschütterungen im Karstgebiete, besonders das Erdbeben von Clana in gar keinem Zusammenhange mit den am Vesuv beobachteten Erschütterungen stehen.

Herr Stur führt in seiner Abhandlung nach Mittheilungen von Herrn Dr. Hann eine Anzahl meteorologischer Daten für die Orte Laibach, Fiume und Rudolfswerth aus den Monaten Januar bis Mai 1870 auf. Auch hier findet sich keinerlei Andeutung eines Zusammenhanges zwischen den Erdbeben und den unmittelbar vorhergehenden oder folgenden meteorologischen Zuständen. Dagegen muß hervorgehoben werden, daß der Herbst 1869 ein sehr nasser war. Für Laibach betrug die Regenmenge in den Monaten September bis December 1869 fast das Doppelte der normalen.

Um die Richtungen des unterirdischen Getöses, des Dröhnens und der Bodenstöße festzustellen hat sich Herr Stur sehr viele Mühe gegeben. Die Angaben nach unmittelbaren Wahrnehmungen sind freilich nicht zahlreich und einander widersprechend, wie dies auch nicht anders zu erwarten sein konnte. Nur eine einzige Angabe, diejenige des Forstverwalters

*) Um 9 Uhr die Zerstörung von Clana.

Braunitzer über die zweite Haupterschütterung, die am 10. Mai gegen 6 Uhr Abends eintrat, verdient Beachtung. Der Beobachter befand sich damals im Oletvo-Walde und berichtet, daß das Dröhnen und das Getöse von Ostnordost herkam und die Richtung nach Westsüdwest einhielt. Dieses stimmt mit den Angaben eines Bewohners von Fiume überein, der als Bewegungsrichtung der Erschütterung diejenige von Nordwest nach Südost angab. Dagegen bemerkt Professor Schön, daß nach seinen Beobachtungen in Dornegg (nordwestlich von Clana) die Richtung sämmtlicher Stöße und besonders diejenige der Haupterschütterungen eine von Südwest nach Nordost gerichtete gewesen sei.

Was den Hauptstoß am 1. März anbelangt, so bemerken der Pfarrer und Forstverwalter daß sie, im Bette liegend, in die Höhe gehoben und gerüttelt worden seien ohne daß sie bestimmt angeben konnten in welcher Richtung das Rütteln stattfand. In Dornegg beobachtete Professor Schön als Bewegungsrichtung: Südsüdwest nach Nordnordost. Zu Fiume bestimmte man die Richtung der stärksten Erschütterung, der ein dumpfes Rollen voraufging, als von Nordnordwest gegen Südsüdost gehend. In Laibach bestimmte Bergrath Trinker die Richtung der schwingenden Bewegung als von Nordwest nach Südost gehend. Herr Stur führt außer diesen noch eine Menge anderer Angaben über die Richtung der Bewegung an; bei der Schwierigkeit, welche eine solche Bestimmung hat, besonders wenn die Bewegung ganz unverhofft eintritt, und nur ein paar Sekunden andauert, kann man diesen Angaben aber nur wenig oder gar kein Vertrauen schenken, zudem da sie von Leuten gemacht wurden, denen jede Uebung in derartigen Schätzungen mangelt.

Mit besonderer Sorgfalt hat Herr Stur die Richtungen der Mauerspalten in den Wohngebäuden des zerstörten Ortes Clana studirt und festgestellt. Es fand sich hierbei, daß fast alle diese Spalten mit einer oder der anderen Wandrichtung des betreffenden Gebäudes parallel liefen, sodaß sich also eine Abhängigkeit der Richtung derselben von der Form des Gebäudes herausstellte. Aus der Richtung der Mauerspalten läßt sich also nichts Sicheres über die Richtung der Bodenstöße ermitteln. Bestimmtere Daten hat Herr Stur aus der Fallrichtung losgerissener und fortgeschleuderter Körper zu erhalten geglaubt. In den Wohnungen selbst war natürlich alles was in Folge des Erdbebens seinen Platz verändert hatte, jammernd wieder an seine alte Stelle gebracht worden ohne daß die armen Bewohner sich viel darum gekümmert hätten in welcher Richtung ihre kleinen Haushaltungsgegenstände fortgeschleudert worden waren; aber in den Kirchen und Kapellen gelang es Herrn Stur vielfach die Bewegungsrichtungen von Gegenständen, die durch das Erdbeben von ihren Plätzen verrückt worden waren, zu ermitteln. In der Kirchhofkapelle zu St. Michael bei Clana war eine Altarstatue und das Kreuz des kleinen Glockenthurms herabgeworfen worden. Herr Stur bestimmte hieraus mit vieler Sorgfalt die Richtung der Bewegung zu Nordost gegen Südwest. Aehnliche Verrückungen von Gegenständen in der Hauptkirche zu Clana scheinen nach Stur zwei

Erschütterungsrichtungen anzudeuten, nämlich erstlich eine von Nordwest nach Südost und zweitens eine von Südwest nach Nordost. Wenn die Bewegung eine hebende war, so ist freilich die Annahme von zwei Richtungen nicht nöthig, indem die Veränderungen sich sehr gut durch die, nach verschiedenen Richtungen verschiedene Stabilität der verrückten Gegenstände oder aus der verschiedenen Festigkeit der Steine erklären. Doch deuten allerdings die Wahrnehmungen in einer kleinen Kapelle bei Skalmia auch auf zwei entgegengesetzte Bewegungsrichtungen, die eine aus Westsüdwest, die andere aus Ostsüdost. In der Kapelle zu Lissac deutet besonders die Verrückung der Deckplatte des Altars auf eine Bewegung von Ostsüdost nach Westnordwest. Andere Lokalitäten gaben andere Richtungen; so zeigte z. B. die nächste Umgebung des Ortes Studena vier verschiedene Richtungen der Fallbewegungen, nämlich Nord, Nordost, Südost und West, wovon die beiden letzteren sogar an einem und demselben Gebäude, einer Kapelle, deutlich ausgedrückt waren. Hieraus erkennt man aber wohl deutlich genug, welchen geringen Werth im vorliegenden Falle die Richtungen, in welchen die zertrümmerten Gegenstände fielen, für die Bestimmung der Richtung der Erdbebenbewegung besitzen. Wenn man alle Wahrnehmungen, wie sie Herr Stur gesammelt hat, zusammenfaßt, so steht Nichts der Annahme entgegen daß das Erdbeben von Clana aus einer verticalen Bodenbewegung bestand und daß diese erst in weiter Entfernung von ihrem Sitze, auf indirectem Wege fortschreitende Bodenwellen erzeugte, indem hier die horizontale Componente der Bewegung sich vorzugsweise wahrnehmbar machte. Der Sitz der ursprünglichen verticalen Bewegung war sicherlich im Karstgebirge in der Gegend von Clana in einer nicht genauer zu bestimmenden Tiefe. Als Ursache genügt die Annahme eines Zusammensturzes unterirdischer Höhlenräume vollkommen. Unter dieser Voraussetzung lassen sich im allgemeinen die beobachteten Bewegungen sehr gut begreifen, auch die aufwärts gerichteten, die auf indirecte Weise durch Versetzungen der unterirdischen Massen auftreten können. Außerdem gibt aber diese Hypothese genügende Rechenschaft von den merkwürdig verschiedenen Bewegungsrichtungen welche man den Bodenstößen in den verschiedenen Orten von Illyrien, Krain und Istrien beilegte. Denn diese Richtungen müssen unter der gemachten Annahme allenthalben verschieden ausfallen, weil das Terrain durch Erhöhungen und Zusammensetzung über, und durch Höhlen unter dem Erdboden ein verschiedenes ist. Hätten eingeschlossene, hochgespannte Dämpfe den Boden bei Clana bewegt, so hätte sich diese Bewegung in jedem Falle ganz anders gestalten müssen wie dies thatsächlich der Fall war.

Der Fund im Hohlenfels bei Blaubeuern.

Selten ist eine wichtigere Entdeckung im Gebiete der Urgeschichte gemacht worden, und rasch hat sich die Kunde davon durch die europäische Presse verbreitet. Die allgemeine Bedeutung derselben als bekannt voraussetzend, geben wir im Folgenden ein Resumé des Referats, welches die Herren Escher v. d. Linth und Desor nach genauerem Augenschein kürzlich der schweizer Naturforscher-Versammlung zu Frauenfeld darüber erstattet haben.

Wir verdanken diese Entdeckung dem Herrn Professor Fraas, welcher schon vor einigen Jahren eine andere, nicht minder merkwürdige Lagerstätte des Urmenschen in den Moränen des alten Rheingletschers bei Schussenried in Oberschwaben aufgedeckt hat. Belebt vom ehrenwerthesten wissenschaftlichen Ehrgeize und von ungewöhnlichem Eifer für die Erforschung seines theuren Schwabenlandes, verstand Herr Fraas seine Liebe zur Wissenschaft selbst unter den Mitgliedern der Geistlichkeit zu verbreiten, und ein Geistlicher, Herr Pfarrer Hardtmann von Wippingen, hatte das Glück, diese denkwürdige Stätte aufzuspüren. Man hatte zwar schon länger Spuren von derselben, aber bis jetzt hatte kein Naturforscher Zutritt zu ihr gefunden. Nur dem einen oder anderen Wilderer war sie bekannt gewesen, welche zuweilen Löwenzähne von dorther zum Vorschein brachten, aber sich wohl hüteten, ihren Fundort zu verrathen.

Die Grotte des Hohlenfels ist eine der geräumigsten und schönsten der schwäbischen Alp. Man gelangt zu ihr durch einen etwa 10 Fuß hohen und 12 Fuß breiten Gang. Nach ungefähr 100 Fuß tritt man in eine weite Kammer, bedeckt von einem prächtigen, etwa 50 Fuß hohen Gewölbe, das einen mächtigen Eindruck macht, wenn es, wie bei unserem Besuche, taghell beleuchtet ist; einer unserer Reisegefährten, Herr Professor Zech, hatte nämlich den guten Gedanken gehabt, sich mit Magnesiumdraht zu versehen, um unsere Forschungen zu erleichtern.

Der Fußboden der Halle ist von einem Lager von der Decke gefallener Steine bedeckt; unter diesen findet sich eine erste Schicht von schwarzem Moder, größtentheils aus dem Koth der Fledermäuse gebildet, welche zu Tausenden an der Kuppel hangen. Dann folgt eine zweite Schicht von eben solchen Steinen, und unter dieser ein rother Moder, eine Art eisenhaltigen und feuchten Lehms, welcher die Knochen einschließt. Dies ist die eigentliche Culturschicht. Ohne Mühe fanden wir in ihr verschiedene Knochen- und Klauenstücke und Zähne. Doch war das reichste Lager bereits methodisch ausgebeutet und durchforscht seitens der Direction des Stuttgarter Naturalien-Cabinets, und in den Sälen dieses ausgezeichneten Instituts, des belehrendsten und besteingerichteten, welches wir in Europa kennen, findet sich jetzt beisammen, was der Hohlenfels an vorhistorischen Schätzen enthält. Da sind nicht blos einige vereinzelte Stücke, einige zer-

streute Knochen, sondern die Gegenstände von höchstem Werthe finden sich da nach Dutzenden, und die weniger bedeutungsvollen Reste, wie Bären- und Rennthierknochen, sind in ganzen Körben aufgestapelt.

Neben diesen zahlreichen Gegenständen, die auch schon von anderen Fundstätten bekannt sind, findet sich eine Anzahl eigenthümlicher Ueberreste, welche besondere Aufmerksamkeit verdienen, z. B. die Knochen und Klauen einer großen Katze, welche Herr Fraas für einen Löwen hält, die jedoch eben so gut ein Tiger sein könnte und jedenfalls von riesigen Dimensionen war. Ebenso ist da eine Antilope, welche weder eine Gemse noch die Antilope der amerikanischen Felsgebirge ist, aber an eine von Pomel beschriebene Species aus dem Diluvium vom Puy de Dome erinnert. Damit wäre die Zahl der ausgestorbenen Thiergeschlechter um ein weiteres vermehrt, deren Zeitgenosse der Mensch gewesen ist. Zu erwähnen ist auch der blaue Fuchs, der neben dem Wolf und dem gewöhnlichen Fuchs vorkam.

Weiter sind da zwei Species von Ochsen, eine sehr kleine, ähnlich dem kleinen Vieh vom Atlas, und eine sehr große, der Auerochs; endlich eine ziemliche Zahl von Vogelknochen, besonders vom Schwan und von der Wildgans. Selbst der Schädel eines Dompfaffen hat sich vorgefunden.

Von Bären will Herr Fraas drei Arten unterscheiden, zwei sehr große und eine kleinere, mit unserem braunen Bären nahe verwandte. Indessen dürfte noch die Frage aufgeworfen werden, ob es sich hier vielleicht nicht bloß um Alters- oder Geschlechtsunterschiede handelt; jedenfalls scheint es mit den Gesetzen geographischer Verbreitung nicht gut vereinbar, daß drei Bärenspecies neben einander in demselben Thale gehaust haben sollten. Auch das Pferd kommt in der Höhle vor und zwar in einer dem isländischen sehr ähnlichen Gestalt, mit kleinem Körper und großem Kopf, wobei zu bemerken ist, daß es wahrscheinlich ebenfalls als Wildpret hier eingebracht wurde, wie dies bereits von Lartet in Betreff des Pferdes aus den Höhlen des südlichen Frankreich angenommen wurde. Auffallend ist dagegen, daß weder Hirsch noch Reh vorkommt, während sie in den Pfahlbauten so häufig sind, und vom Hasen bisher nur ein einziges Exemplar gefunden wurde.

Was nun den Menschen betrifft, so finden sich zwar körperliche Ueberreste von ihm nicht vor, dagegen ist seine Anwesenheit sonst hinlänglich dargethan, und zwar tragen viele Knochen die deutlichen Spuren absichtlicher Zerschlagung. Besonders merkwürdig ist, daß bei einigen der Ansatz des Instruments, mit dem sie aufgeschlagen wurden, erkennbar ist in Reihen von Löchern oder wenigstens Eindrücken. Zu dieser Operation wurden, wie es scheint, die Kiefer des Höhlenbärs mit dem darin gelassenen Vorderzahn verwendet. In einige der auf Knochen befindlichen reihenförmigen Eindrücke paßt dieses Instrument vollkommen. Ferner finden sich die Pferdezähne vielfach durchbohrt, augenscheinlich zu Zierrath verwendet, zu welchem auch die durchbohrten Kiefer der Wildkatze gedient zu haben scheinen. Die Rennthierknochen, bekanntlich unter allen die härtesten, sind nicht allein geöffnet, sondern auch in kleine Stücke zerschlagen, die wahrscheinlich aufbewahrt wurden, um zu Pfriemen, vielleicht zu Pfeilen verarbeitet zu wer-

den. Sodann sind besonders die Feuersteinmesser zu erwähnen, welche ganz auf dieselbe Weise wie die zu Schussenried zurecht geschlagen sind, nur mit dem Unterschiede, daß sie nicht von Kreidefeuersteinen herrühren, sondern daß dazu die nicht zu verkennenden Kieselknauer aus den benachbarten oberen Feuerschichten gebraucht wurden, was bei den Bewohnern von „Hohlenfels“ die Annahme überflüssig macht, daß sie Verbindungen mit entlegeneren Gegenden hatten. Endlich finden sich auch Bruchstücke von Töpfergeschirr, zwar sehr grob, aber dennoch erkenntlich, und wie an anderen Fundstätten gewöhnlich in ihrer Masse mit Sandkörnern, so hier mit Körnern aus Kalkstein vermischt. Angesichts der Menge von Bärenknochen, welche die Grotte des Hohlenfels einschloß, könnte man glauben, daß es sich hier ebenfalls um eine Bärenhöhle handle, wie deren sehr merkwürdige in der Nachbarschaft sich befinden, z. B. der „Hohlestein“. Es genügte jedoch ein Blick über die Sammlung, um sofort versichert zu sein, daß alle diese Thiere, deren Reste hier vorliegen, nicht die Opfer des Bären, sondern des Menschen waren. Die Grotte von „Hohlenfels“ war die Zufluchtsstätte nicht nur, sondern zugleich die Werkstätte einer troglodytischen Race, welche von der Jagd lebte und die sich nicht fürchtete, selbst die größten Thiere anzugreifen. Der Bär und das Rennthier waren jedoch ihr hauptsächlichstes Wildpret. Vom Rhinoceros und Mammuth, welche allzuschwer zu schleppen waren, brachten sie nur einige Theile in ihre Höhle, Zähne, Fußstücke und Kinnladenstücke, vielleicht auch diese nur als Trophäen.

Fragen wir nun nach den klimatischen Verhältnissen der betreffenden Periode, so weist das Vorherrschen des Rennthieres, wie zu Schussenried und zu Verrier bei Genf, auf ein kaltes Klima hin, und dieser Schluß wird weder durch das Mammuth, noch durch das Rhinoceros entkräftet. Was aber die große Katze betrifft, so wissen wir aus den Berichten von Reisenden, daß der Königstiger bis weit nach Sibirien herumgeht und daß er im Winter am Amur den Einwohnern besonders gefährlich wird. Das Geschlecht der Antilope, welche den einzigen noch übrigen Einwand bilden würde, gehört, wenn auch überwiegend, doch nicht ausschließlich der warmen Zone an. Es scheint daher nicht gerechtfertigt, wegen des Vorkommens dieses einzigen Thieres eine weitgehende Hypothese von einem schwäbischen Hochgebirge aufzustellen, welches auf seinen verschiedenen Stufen die Thiere entfernter Zonen vereinigt haben soll.

Hinsichtlich des Alters der „Hohlenfels“-Periode hat nach unserem Dafürhalten die ganze Entdeckung nichts erbracht, das der allgemeinen Annahme widerspräche, dieses Fundergebniß gehöre der Eiszeit an. Herr Fraas geht weiter, er möchte es in das Ende der Tertiärperiode einreihen, was voraussetzen würde, daß der Mensch schon zu einer Zeit gelebt haben müßte, da Centraleuropa seine jetzige Gestalt noch nicht erhalten hatte. Wie dem sei, jedenfalls haben wir es hier mit einer primitiven Bevölkerung zu thun, welche ausschließlich von der Jagd lebte und noch kein einziges Thier gezähmt hatte, nicht einmal den Hund. Später ist dieselbe aus

Mitteleuropa verschwunden, indem sie sich wahrscheinlich mit dem Rennthier zugleich in arktische Regionen zurückzog, während ihre größten Zeitgenossen, das Mammuth und das Rhinoceros, zu existiren aufhörten.

Zu hoffen bleibt nur, daß man endlich mitten unter diesen Skeletten einige Reste menschlicher Schädel auffinde, welche erlauben würden, eine Vergleichung mit den jetzigen Racen des Nordens aufzustellen.

Grönländische Eisbär-Jagden.

Herr Ober-Lieutenant Julius Payer gibt*) eine interessante Darstellung des Thierlebens auf Grönland, auf Grund der Studien welche gelegentlich der zweiten deutschen Nordpolexpedition dort gemacht wurden. In dieser Abhandlung sagt der verdiente und kühne Forscher über das Auftreten des Eisbären, des nordischen Tigers, unter anderm folgendes:

„Der Polarbär, der in seinem gelblich-grauen zottigen Fell und mit seiner schwarzen Nase schon weithin von den Schneefeldern absticht, 10 bis 12 Centner schwer wird und an Größe die Exemplare in Zoologischen Gärten oder Menagerien (welche jung nach Europa gebracht unter den ihrer Entwickelung so ungünstigen Verhältnissen daselbst verkommen) weit übertrifft, steht an Kraft und Gefährlichkeit weder dem Löwen noch dem Tiger nach. Aber die kalte Zone, in der er lebt, hat sein Blut abgekühlt, er ist bedächtig und mißtrauisch. Die widersprechenden Berichte über seinen Muth erklärt der Umstand, daß sich aus dem Verhalten eines Bären nie auf das eines anderen schließen läßt, daß somit jeder individuell auftritt und von dem jeweiligen Nahrungsbedürfniß geleitet wird.

Er lebt vorzugsweise von Seehunden, lauert ihnen an Eisspalten auf und überfällt die arglos auf Eisflößen sich sonnenden Robben mit der Hinterlist des Tigers, mit dem er überhaupt die geräuschlose Annäherung gemein hat. Er verfolgt auch die untertauchenden Robben, denn er schätzt sie sehr und ist ein gewaltiger Schwimmer, und nur das Renthier übertrifft ihn an Schnelligkeit. Ueber zerrissene Felshänge klettert er mit katzenartiger Gewandtheit; dazu wie zur Sicherheit auf glatten wie geneigten Eisflächen befähigen ihn die Rauhheit seiner Sohlen, seine Klauen und die Behaarung seiner Tatzen. Einem getödteten Eisbären zog ich die Felle von den Hinterfüßen ab, säuberte sie mühsam vom Fett, rieb sie mit Alaun ein und zog sie selbst an, — es waren prächtige warme Strümpfe, denn der Bär hatte gute Sohlen, leider aber gingen sie im Winter bei einem Brande im Schiffe zu Grunde.

Da sich die Seehunde vorzugsweise im Packeis oder an dessen äußerer Kante aufzuhalten pflegen, so ist auch der Bär während des Sommers

*) Peterm. geogr. Mitth. 1871, Heft 11.

daselbst ein gewöhnlicher Gast. Er folgt den Robbenschlägern Tritt für Tritt, um die abgehäuteten Thiere zu verzehren, oder schwimmt im Ueberflusse schwelgend auf der Riesenleiche eines Wales einher. Der Bär tödtet seine Beute, bevor er von ihr frißt, doch liebt er es, vorher mit ihr zu spielen. Auf den der Polarströmung folgenden Schollen fährt er nach Island herab und sucht auch diese Insel heim. Man sieht ihn oft viele Meilen vom Lande entfernt, er schwimmt auf Boote oder Schiffe zu, bis ihn Schüsse vertreiben. Den übermäßigen Genuß fetter Robben pflegt der Bär durch nahrhafte Enteneier zu unterbrechen und wenige Stunden genügen ihm, auf einer kleineren Insel damit völlig aufzuräumen.

Es ist für Polarreisende gewiß sehr lästig, der Willkür der Bären und ihren bis 2 Zoll langen Vorderzähnen preisgegeben zu sein, aber zum Schutze gegen dieselben ein Gewehr und eine in den Rock eingenähte, beständig mit Kupferpatronen gefüllte Tasche zu tragen, immer noch einfacher, als einen todten Seehund mit sich herumzuschleppen. Ist man unbewaffnet, so kann den Bären eine auffällige, Mißtrauen verrathende Bewegung erzürnen, seine Gewaltthätigkeit herausfordern. Doppelt bedenklich aber ist es, ihm in der Dunkelheit zu begegnen und von ihm dann für einen Seehund gehalten zu werden, — ein Mißverständniß, das sich erst aufklärt, wenn es zu spät ist. Ist man bewaffnet, so flößt dem Thiere die erfreuliche Ruhe seines Gegners und die Politik der freien Hand Wohlgefallen und Achtung ein.

Doch der Bär verdient auch unser Mitleid, sein Leben bildet eine Kette von Nahrungssorgen, obgleich er gegen die Kälte durch eine mehrere Zoll dicke Fettschicht geschützt ist. Einst fanden wir in dem Magen eines solchen — welcher dem Belagerungscorps angehört hatte, das unser eingefrorenes Schiff im Winter und Frühling unausgesetzt beobachtete und uns zur höchsten Vorsicht zwang — Nichts als einen von unseren Schneidern weggeworfenen Flanelllappen und bei vielen anderen fanden wir gar Nichts in demselben. Es ist gewiß keine Kleinigkeit, in dieser Welt der Erstarrung, Kälte und Finsterniß mit ihren grauenhaften Schneestürmen, welchen nur Berge zu widerstehen vermögen, rastlos nach Nahrung suchend umherirren zu müssen — inmitten chaotisch zusammengedrängter, sich wechselseitig zermalmender und aufthürmender Eisfelder, umringt von Spalten — oder auf einem abgetrennten Eisfloß in die offene See hinauszutreiben. Wahrlich, sein brauner Vetter in Europa lebt gegen ihn behaglich und beneidenswerth.

Doch verbringt der Eisbär einen Theil des Winters schlafend unter einer Schneebank in Gletscher- oder Felsklüften. Der Geruch angebrannten Specks lockt ihn Meilen weit herbei. Auf seiner Wanderung pflegt derselbe erhöhte Eisgruppen zu besteigen, — man sieht ihn dann den Umkreis ausspähend, mit hoch erhobener Schnauze nach Nahrung schnüffelnd. Die Eskimos greifen ihn erfolgreich mit Spießen an, — eine Weise, zu welcher Geschick und Kaltblütigkeit gehören; viele derselben tragen deutliche Spuren solcher Zweikämpfe. Kopfwunden ausgenommen reicht ein Schuß in den

seltensten Fällen aus, ihn widerstandslos zu machen, seine Tödtung erfordert nicht selten fünf Schüsse.

Begegnungen mit Bären haben den ungleichartigsten Ausgang. Es geschieht nicht selten, daß eine Abtheilung Schlittenreisender, wenn sie durch Zeitmangel und dringende Umstände genöthigt wird, auf die Jagd zu verzichten, an einem oder mehreren Eisbären vorbeizieht, die sich oft in einer Entfernung von nur 100 Schritt befinden und durch ihre Haltung kein anderes Gefühl als das der Neugierde und des Staunens verrathen, oder aber sie begnügen sich damit, den Schlitten, den Kopf beständig nach demselben gewendet, zu umgehen.

Eine Situation, die dagegen eben so gefährlich als komisch war, erlebte einer unserer Matrosen im Winterhafen. Derselbe schritt unbewaffnet an den Abhängen des Germania-Berges hin, als er an 2000 Schritt vom Schiff entfernt nahe hinter sich einen Bären gewahrte. Die unglaubliche, jeden Fluchtversuch vereitelnde Schnelligkeit dieser Thiere war ihm bekannt, eben so die schon oft erfolgreich angewandte List, ihre Aufmerksamkeit durch fortgesetztes Fallenlassen von Gegenständen abzulenken, während man durch beschleunigtes Fortschreiten und Hülferufen dem schützenden Bereich des Schiffes näher zu kommen trachtet. Also warf er nach und nach Kapuze, Handschuhe, Rock 2c. von sich, welche Gegenstände der Bär einzeln zerzauste. Doch stand derselbe endlich neben ihm und beroch gleich einem Hund seine Hand. Da faßte der Mann, welcher unausgesetzt um Hülfe rief, den eben so verzweifelten als ohnmächtigen Entschluß, seinen Feind mittelst des abgenommenen Leibriemens zu erwürgen, falls er ihn angriffe. Sein durchdringender Hülferuf wurde beim Schiffe gehört. Wir nahten uns eilig bewaffnet, doch war der schlimmste Ausgang zu befürchten. Die große Entfernung gewährte dem Bären Muße, sein Opfer zehnmal zu vernichten, aber er überlegte so lange, bis ihn unsere Annäherung, Rufe und Schüsse zur Flucht trieben. Diese führte über scharf abfallende Felsgruppen, — er war wie weggeblasen.

Unter dem 76. Breitengrad, auf der Rückkehr von dem äußersten an der Ostküste Grönlands erreichten Norden, wurden wir von einem Eisbären geradezu überfallen. Da wir durch Pelze vermummt, durch Masken im Gesichtskreis beschränkt, den Schlitten arglos über Eishöcker und scharf berandete Schneewogen zogen, gelang es demselben, sich uns von rückwärts bis auf ca. 15 Schritt zu nähern. „Ein Bär dicht bei uns!“ rief einer der Matrosen und indem wir uns umwandten, sahen wir denselben zu unserem Schreck in eiligem Galopp heranstürmen. Sofort warf Jedermann die Zuggurte und den Schulterriemen von sich und flüchtete hinter die Brustwehr des hoch beladenen Schlittens. Jeder ergriff eine erreichbare Waffe, Zeltstange, Axt u. dgl. Die Gewehre vermochte man in der Hast nicht sofort unter den scharf angeholten Stricken der Packung hervorzuziehen. Der Bär hatte inzwischen unsere schützende Stellung umgangen, die Situation wurde geradezu bedenklich. Der Zimmermann, welcher sein Gewehr zuerst frei gemacht hatte, schoß und fehlte, gleich dar-

auf traf mein Schuß das Thier in den Rücken. Der Bär machte einen wilden Sprung und brummte, doch sofort hatte ich mein Wänzl-Gewehr wieder geladen, ein zweiter Schuß streckte ihn nieder. Einige weitere Schüsse tödteten den Bären rasch und nachdem ich ihn abgezeichnet, zogen wir ihm einen Theil seines Felles und hieben ihm den absichtlich geschonten Kopf ab. Das Fleisch, von dem wir sogleich roh genossen, war uns sehr willkommen.

Im Allgemeinen steht dasselbe, besonders jenes älterer Thiere, weit unter dem des Braunen Bären, es ist grobfaserig, zäh und besitzt je nach dem angesammelten Fett einen mehr oder minder starken Thrangeschmack. Wie schon Barents, so überzeugten auch wir uns, daß die Leber des Eisbären der Gesundheit nachtheilig ist. Einige halten dafür, daß auch der Genuß seines Fleisches von Folgen begleitet sein soll, welche Vergiftungs-Symptomen gleichen; unsere Erfahrungen sprechen dagegen. Thatsächlich wehren die Eskimos im Westen der Davis-Straße ihren Hunden, von demselben zu fressen.

Ungeachtet wir auf unserer Schlittenreise Nachts oft im Zelte von Bären überfallen wurden, unterließen wir es doch, einen besonderen Wachtdienst einzuführen, hauptsächlich deshalb, weil von einem eigentlichen Schlaf nie die Rede sein konnte und sich uns ein Thier nie völlig geräuschlos zu nähern vermochte. Die eine Seite des Zeltes schützten wir durch den Schlitten, die andere am Eingange durch die Bereitschaft zweier geladener Gewehre. Außerdem besaßen wir einen Revolver im Zelt. Wir waren sonach nur noch der Besorgniß ausgesetzt, von einem Bären an den Füßen oder höchstens am Kopfe gebissen zu werden. Gegen diese Gefahr schützt jedoch die Bedächtigkeit des Bären, denn ein Zelt ist ihm ein völlig unerklärbarer, sein Mißtrauen wie seine Neugierde gleich erregender Gegenstand. Kane's Begleiter, welche einst durch das Brummen eines den Kopf zum Zeltschlitze herein streckenden Bären aus dem Schlafe aufgeschreckt wurden, halfen sich mit Geistesgegenwart dadurch, daß sie demselben eine rasch angezündete Schachtel Schwefelhölzchen unter die Nase hielten, — eine Beleidigung, die er großmüthig ungerächt ließ und sich entfernte.

Noch sei ein Fall erwähnt, wie sehr sich das Verhalten dieser Thiere aller Berechnung entzieht und wie sie bald alles sich Bewegende angreifen, bald vor Allem flüchten. Auf der dritten Schlittenreise des Herbstes 1869, welche die Entdeckung des Tiroler Fjordes zur Folge hatte, kamen wir über eine Glatteisbahn in ein durch dicht gruppirte Eisberge und Eishöcker scheinbar völlig abgesperrtes Gebiet. Wir zerstreuten uns, um uns durch das Besteigen einiger Anhöhen über die einzuschlagende Route zu orientiren. Da hörten wir Copeland in geringer Entfernung im Tone der Bestürzung „ein Bär, ein Bär!“ rufen. Eiligst kamen wir herbei und fanden unseren Gefährten hinter einer Gruppe hoher Eisklippen in jenem Zustande der Aufregung, welche ein eben Statt gehabtes Handgemenge mit einem Eisbären erklärlich macht. Derselbe erzählte uns nun, daß er aus

einer Entfernung von ungefähr 50 Schritt von demselben überfallen worden sei. Der Bär war aus einer dichten Barrière von Eishöckern hervorgebrochen, heran galoppirt, hatte auf dem Glatteis auf 5 Schritt Entfernung schleifend gebremst, sich sofort aufgerichtet, anspringend mit beiden Vordertatzen nach ihm geschlagen und ihn umgeworfen. Copeland hatte nicht Zeit gehabt, sein Gewehr zu laden, doch als ihm das Thier jetzt die Kleidung aufriß, hieb er demselben mit dem Lauf auf die sehr empfindliche Schnauze. Dieß — vielleicht auch unsere lärmende Annäherung — hatte die unerwartete eben so glückliche als komische Folge, daß der Bär die Flucht ergriff. Wir sahen den Unhold einige 100 Schritt fern in jenem schwankenden Galopp, der ihm eigen ist, und sich häufig umsehend von dannen ziehen.

Doch nicht immer nahmen Begegnungen mit Bären einen so günstigen Ausgang, oft traten diese selbst als Jäger auf. Einer unserer Gefährten entging mit genauer Noth dem Zerrissenwerden. Es geschah am 6. März 1870 Abends, Tags vor dem projektirten Aufbruch zur Erforschung der noch unbekannten Nordostküste Grönlands. Wir saßen glücklicher Weise schweigsam in der Kajüte, als uns plötzlich ein schwach vernehmbarer Hülferuf von außen aufschreckte.

Eiligst stürmten wir sämmtlich die Treppe hinan, durch den Schneetunnel auf Deck zur Oeffnung des dasselbe überdeckenden Schneezeltes. Der Ruf Börgen's: „Ein Bär schleppt mich fort!" trat als furchtbare Mahnung, ihn zu retten, uns entgegen.

Es war völlig finster, wir sahen fast Nichts, stürmten indeß in der Richtung, von welcher die Rufe erschollen, mit Stangen, Gewehren 2c. über Eishöcker und Schneewehen fort, um unseren Gefährten dem Thiere zu entreißen. Schreckschüsse, die wir in die Luft abfeuerten, halfen eben so wenig wie unsere Annäherung nach mehreren hundert Schritten der Verfolgung. Der Bär hatte sein Opfer bisher über das aufgebrochene, sehr unebene Eis des Strandes geschleift und war jetzt dicht bei einer ebenen Eisfläche, welche sich weit nach Süden zog.

Es hing Alles davon ab, daß wir ihn einholten, bevor er dieselbe gewann, denn über die ununterbrochene Bahn wäre er trotz seiner Last mit der Schnelligkeit eines Pferdes entkommen. Und wirklich gelang dies. Der Bär wandte sich nun gegen uns, ergriff jedoch bei dem allgemeinen Andrang und dem fortgesetzten Schießen zuletzt die Flucht und ließ seine Beute fallen. Wir hoben unseren, einem so furchtbaren Ende glücklich entronnenen, Gefährten vom Eise auf und trugen ihn in die Kajüte. Hier, als Licht gebracht wurde, überlief auch die eisigste Natur der Schauer des Entsetzens, denn der Bär hatte Börgen die Kopfhaut nach verschiedenen Richtungen zerrissen, ihn an der Nase, beim Auge, am Arme wie an den Beinen mehr oder minder stark gebissen, seine Haare und Kleidung waren förmlich in Blut getaucht. Börgen betastete unaufhörlich die Verletzungen am Arme und an den Beinen und verfiel bald darauf in eine Art Starrkrampf. Wir improvisirten in unserer von acht

Menschen bewohnten kleinen Kajüte ein Lager, da seine Koje nicht Platz genug bot, und zogen uns auf 2 Quadratklafter Fläche zurück, welche Tisch, Mast, Ofen und Bett noch übrig ließen.

Wie wir nachher erfuhren, war Börgen von der stündlichen Ablesung der am Lande 250 Schritt vom Schiffe entfernt in einem Kasten aufgestellten Thermometer zurückgekehrt, als er vom Schiffe nur noch 20 Schritt entfernt von einem geräuschlos hinter Eisblöcken hervorspringenden Bären überfallen wurde. Börgen hatte die Unachtsamkeit begangen, das Gewehr, ohne den Hammer zu spannen, unter dem Arme zu tragen, und in der Ueberraschung den Bären durch das Entgegenhalten der Blendlaterne zu verscheuchen gesucht. Der Bär hatte dieses Manöver jedoch völlig ignorirt, Börgen im Sprunge umgeworfen, war auf ihn getreten und hatte ihn, nachdem er ihn etlichemal am Kopfe gebissen, fortgeschleppt. Glücklicher Weise verhinderte die dicke Pelzmütze, daß der Rachen des Raubthieres den Kopf umfaßte, und wie Börgen später erzählte, glitten dessen Zähne an dem Schädelknochen nur knirschend ab. Als das Thier vom Schiffe her Lärm vernahm, ergriff es Börgen, welcher gegen seinen furchtbaren Feind durch Hiebe mit dem angezogenen Pelzhandschuh ohnmächtige Gegenwehr versuchte, bald an der Hand, deren Pelzhandschuh ganz zermalmt wurde, bald am Fuße, dessen Stiefel es dabei auszog, und schleifte ihn im Galopp über die Eishöcker und Schneehohlwege fort. Die blutbedeckte Spur vermochten wir am nächsten Tage deutlich zu verfolgen. Für den Augenblick ließ das Thier von seiner Beute ab, umfaßte dieselbe jedoch stets von Neuem, sobald sich die Verfolger näherten. Börgen hatte dabei ein Taschen-Chronometer fallen lassen, eine Patrouille mit Laternen fand es Nachts auf dem Eise wieder. Es war stehen geblieben, ging indeß wieder, nachdem es in der Hand erwärmt worden war.

Der Bär war nach der Walroß-Insel entkommen, erschien jedoch schon am folgenden Morgen wieder beim Schiffe, ein anderer kam Nachmittags in dessen unmittelbare Nähe. Diese und andere schienen eben ihren Winterschlaf beendet zu haben, des Fettes ledig und hungernd streiften sie der Küste entlang, bis die Entdeckung eines Schiffes, die Bewegung der Menschen daselbst ihre Aufmerksamkeit in einem Maaße erregten, daß sie die Nähe von Griper-Roads (Name des Winterhafens) nicht mehr verließen und sich schließlich beinahe zu einem Cernirungscorps verdichteten. Wer im Freien, wenn gleich nur einige Schritt vom Schiffe entfernt, zu thun hatte, bedurfte in der langen Polarnacht des Gewehres, dessen Hammer stets gespannt wurde, sobald man den Fuß auf das Eis setzte. Das Aechzen und Rauschen des durch die Fluth bewegten Eises am Fluthapparat oder am Strande ließ sich so leicht mit dem Geräusche schwerer Tritte verwechseln, daß wir beständig eines Ueberfalles gewärtig sein mußten. Ja, die Zudringlichkeit unserer grimmigen Nachbarn wurde so groß, daß sie sich den Salven der hinter dem Zeltdach lauernden Jäger aussetzten, ohne die Spaziergänge in unmittelbarer Nähe des Schiffes aufzugeben, ja daß wir eine Bärentreibjagd auf Deck in den Bereich der

Möglichkeit setzen durften. Der Maschinist vernahm eines Nachts, da er auf Deck trat, Geräusch daselbst und wie die Fußspuren Morgens zeigten, war ein Bär über die das Schiff umgebenden Schnee- und Eismassen zur Reeling und dem Schneezelte vorgedrungen. Wenn uns das Treiben dieser Unholde zu arg wurde, dann brachte ein kräftiger Ausfall aus unserer Festung mit Feuerwaffen, Spießen ꝛc. eine vorübergehende Erleichterung.

Die Belagerer statteten auch unseren ans Land geschafften Lebensmitteln wiederholte Besuche ab, den größten Schaden thaten sie jedoch den Astronomen, denen sie die Meßapparate zur Bestimmung der Basis-Länge wegtrugen.

Es ist ein großer Uebelstand für Schlittenreisende, daß sich dieselben bei der Anlage der so wichtigen Proviant-Dépôts nie mit völliger Sicherheit gegen ihre Zerstörung durch diese Tiger des Eises schützen können. Als bestes Hülfsmittel dürfte man das Aufhängen eines Sackes an einer unzugänglichen Felswand anzusehen haben. Die Kraft des Bären, solche Verstecke zu erbrechen, ist ungeheuer. Der Verschluß mit gefrorenem Sand und Wasser ist besser als Bedeckung mit den schwersten Steinen, weil sich der Bär daran die Klauen abstumpft. Auf einer unserer Schlittenreisen verschlangen dieselben nicht nur Stearinlichter, sondern auch Tabak und die Gummiflaschen.

Trotz ihrer großen Anzahl sieht man selten mehr als drei Bären — gewöhnlich Familienglieder — in Gemeinschaft. Es ist selbstverständlich, daß man dann immer zuerst die Alten tödtet, denn eine ihrer Jungen beraubte Bärin ist ein furchtbarer Gegner. Werden diese nur verwundet, so schiebt sie dieselben flüchtend vor sich her oder deckt sie mit dem eigenen Leibe, während die Jungen nicht anstehen, von dem Fleische der eben erlegten Mutter zu genießen.

Die Urgeschichte der Eingeborenen Nordamerika's.

Lange schon, ehe man an eine Urgeschichte der Völker in dem Sinne wie heute die Anthropologie sie auffaßt gedacht, hat man sich mit Spekulationen und Vermuthungen über die Geschichte und den Ursprung der Cultur der nordamerikanischen Ureinwohner lebhaft beschäftigt. Die merkwürdigsten Hypothesen wurden in dieser Beziehung aufgestellt und fanden, worüber man sich heute wundern muß, Glauben und zahlreichen Anhang. Ging man doch sogar so weit, die nordamerikanischen Indianer für Abkömmlinge der Juden zu erklären, während Jeder Vernünftige wissen mußte daß die alttestamentalischen Juden sich nie besonders mit Seefahrt abgegeben haben, sondern im Großen und Ganzen ihr Palästina nur dann

verließen, wenn sie durch fremde Eroberer dazu gezwungen wurden. In dieser Hinsicht verdiente die Hypothese noch immer bedeutend mehr Glauben, die in den Eingeborenen Nordamerika's Abkömmlinge von Phöniciern erkennt, die auf irgend eine Weise bei ihren vielfachen Fahrten nach Nordamerika verschlagen wurden. Bei näherer Betrachtung ergibt sich indeß leicht die Haltlosigkeit aller dieser Hypothesen, welche eine Bevölkerung Amerika's durch Einwanderung von Westen her erklären wollen, und die Ansicht findet immer mehr Beifall, daß Amerika von Osten her bevölkert wurde und seine Cultur von Asien empfing. Eine Menge von Analogien und Uebereinstimmungen in Sitten, religiösen Gebräuchen und Bauwerken bezeugen dies. Von besonderer Wichtigkeit in dieser Beziehung ist die theilweise Uebereinstimmung zwischen den mexikanischen Namen der Monatstage und denjenigen der Zeichen des Thierkreises bei den Japanern, Mandschu und Tibetanern. Wenn man indeß den so überaus verschiedenen Culturzustand der einzelnen Völkerschaften Amerika's in's Auge faßt, so ist man gezwungen an eine mehrfache, zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Orten und von verschieden hochcultivirten Menschen bewirkte Colonisirung der pacifischen Küsten Amerika's zu denken. Die rothen Indianer Nordamerika's und die Eskimo stammen gewiß nicht aus derselben Colonie der die Tolteken und Azteken in Mexiko entstammen. Aber die gesammte Urbevölkerung Nordamerika's scheint doch Mongolischer Rasse zu sein. Dr. Much hat in einem Vortrage in der anthropologischen Gesellschaft zu Wien die Urgeschichte der Eingeborenen Nordamerika's näher beleuchtet. Auch er glaubt, daß die Meinung von einer Abstammung der Eingeborenen Amerika's von der mongolischen Rasse eine immer festere Begründung findet.

„Nach Professor Häckels Stammbaum der zwölf Menschenarten", sagt Dr. Much, haben sich die Mongolen frühzeitig in drei Stämme geschieden und zwar in einen südöstlichen, die Koreo-Japaner, in einen südwestlichen, die Indo-Chinesen, und in einen nördlichen, die Ural-Altajer. Diese sendeten ihre Aeste zum Theile nach Westen, wo sie sich in die Tungusen, Samojeden, Kalmüken, Tataren, Türken, Finnen und Magyaren schieden. Einen anderen Ast hatten sie wohl längst schon gegen Osten abgegeben, die Arktiker, welche vorerst den Nordosten Asiens einnahmen, dann die Behringsstraße überschritten und allmälig Amerika bevölkerten.

Vielleicht hatte sich schon in Asien ein, durch die seit Jahrtausenden wirkenden, deprimirenden Einflüsse des hohen Nordens herabgedrückter Zweig gebildet, dessen Abkömmlinge, die heutigen Eskimos, gleichfalls den höchsten Norden Amerikas innehaben, während ein südlicher, kräftigerer Zweig die milderen Theile Nordamerikas besetzte und sich im Verlaufe einer unbestimmbaren Zeit über den ganzen Continent verbreitete. An dessen äußerster Südspitze erlitt er wieder wie im Norden in Folge der ungünstigen natürlichen Einflüsse eine bedeutende Depression.

Die Urbewohner Amerikas sind, wie bekannt, in sehr viele Stämme und Sprachen geschieden. Der Typus der Stämme und der organische

Bau der Sprachen ist aber ein durchaus einheitlicher. Nur die Eskimos weichen in der Körperbildung von den übrigen Stämmen ab, dagegen steht ihre Sprache in großer Verwandtschaft zu ihren südlichen Nachbarn.

Dieser Anschauung gemäß müßte die Bewegung der indianischen Bevölkerung, sowie in der alten Welt von Osten nach Westen, hier in der neuen von Norden nach Süden gegangen sein, und es bestätigen dieses in der That die historischen und sagenhaften Nachrichten, aber auch der Charakter der Culturreste in seinem Vorschreiten vom Norden nach dem Süden.

Indeß scheinen die größeren und kleineren Theile der Bevölkerung in immerwährendem Flusse gewesen zu sein, selbst in Mexiko und Centralamerika. Es entspricht eine solche Beweglichkeit für's erste der Natur vorwiegender Jägervölker, unter deren ungestümen Andrängen auch seßhafte Bevölkerungen aus ihren Wohnsitzen gedrängt werden. Dann scheint es, daß der Wanderungsdrang mit einer gewissen Culturstufe sich einfindet, wie wir dies an unseren eigenen germanischen Vorfahren gesehen, durch deren Anstürmen nicht bloß das tausendjährige Römerreich in Schutt zerfiel, sondern auch die ganze Völkermasse des damaligen Europa durch so lange Zeit in die mächtige Bewegung mit hineingerissen wurde."

Was die Culturreste der amerikanischen Urbevölkerung anbelangt, so sind dieselben sehr zahlreich, aber für uns sehr geheimnißvoll. Eine Bestimmung des Alters dieser Ueberreste und eine allgemeine, übersichtliche Eintheilung derselben, hat daher für jetzt noch sehr viel Willkührliches. Diese Schwierigkeit hat, wie Dr. Much hervorhebt, einen doppelten Grund. Erstens ist nämlich die augenscheinlich sehr lange Stabilität der Culturentwickelung hinderlich, indem die Geräthe und Waffen sehr lange, ja theilweise bis in die historische Zeit in Form und Material gleich blieben; zweitens fehlt es zum Theil an dem Eintreten von charakteristischen Momenten in der Culturentwickelung, wie solche in Europa durch das Auftreten und den Gebrauch der Metalle angezeigt sind. Zwar finden sich auch in Amerika von einer gewissen Zeitepoche ab Metalle im Gebrauch, aber ihre Benutzung bezeichnet keineswegs eine besondere Culturepoche oder einen besonders großen Fortschritt. Dr. Much hat nun doch, um den Gang der Entwickelung festzuhalten, eine Eintheilung versucht. Er sagt*): „Ich glaube nämlich eine Periode annehmen zu dürfen, welche dem Betreten amerikanischen Bodens durch die Europäer unmittelbar voranging und noch kurze Zeit folgte. Sie entspräche unserer historischen Zeit und man könnte sie in einem nach Maß der dortigen Verhältnisse beschränkten Sinne als historische Culturperiode bezeichnen.

Eine zweite Entwickelungsperiode wäre dann jene, welche nicht nur jeder Erinnerung der amerikanischen Völker schon zur Zeit der Entdeckung Amerikas durch Columbus entschwunden war, sondern zugleich auch durch eine völlig andere Vertheilung der Völkermassen und seither eingetretene

*) Mitth. der anthr. Ges. in Wien Nr. 9.

vollständige Umwälzungen gekennzeichnet ist. In diese Periode fallen die großen Erdwerke, namentlich des Ohio-Thales, in Amerika Mounds genannt; man könnte sie die Mound-Periode nennen. Sie entspräche etwa der vorgeschrittenen Steinzeit und den Anfängen der Broncezeit Europas.

In eine dritte und älteste Periode würden endlich jene Funde einzureihen sein, welche den Menschen als Zeitgenossen ausgestorbener Thiergattungen bezeichnen. Diese entspricht der Zeit des Mammuths und des Rennthieres in Europa und sie fällt wie diese in die letzten abgeschlossenen Bildungen. Man könnte sie darnach als die diluviale Periode bezeichnen.

Zu den Resten der beiden jüngeren Perioden gehören Geräthe im weitesten Sinne und Bauwerke.

Die Bauwerke der augenscheinlich jüngsten Zeit, also der historischen Periode, finden sich hauptsächlich in den östlichen Theilen der Vereinigten Staaten und Canadas, in Mexiko und Centralamerika. In den Vereinigten Staaten und in Canada, also im Norden, sind es Hügel oder Schanzwerke.

Die Hügel sind sogenannte Gräberhügel, auch Begräbniß-Mounds genannt und entsprechen genau den Tumulis in Europa. Sie dienten zur Bestattung, doch wohl nur von Häuptlingen, da dieselben in den häufigsten Fällen nur eine oder wenige Leichen enthalten. Mitunter wurden aber auch Massen von Leichen oder deren Gebeine auf einander gehäuft und die Erde hügelförmig über ihnen aufgeworfen. Ob dies Reste der auf dem Schlachtfelde Gefallenen oder von kolossalen Menschenopfern waren, ist nicht entschieden. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 5 Fuß, der Umfang an der Basis 25 Fuß; es gibt deren übrigens auch solche mit einer Höhe bis zu 15 Fuß und einem Umfange bis zu 60 Fuß. Es sind einzelne Fälle sichergestellt, daß die Indianer Nordamerikas selbst noch in der Zeit ihres unfreiwilligen Verkehrs mit Europäern dergleichen Hügel für Gräber angesehener Häuptlinge oder auch zum Gedächtnisse folgenschwerer Ereignisse errichteten.

Die Schanzwerke bestehen aus Erdwällen, in seltenen Fällen auch aus Steinwällen, waren mit Palissaden besetzt und hatten den zweifellosen Zweck von Befestigungen. Sie liegen zumeist an Flüssen oder Bächen, immer in der Nähe von Wasser, namentlich an Stellen, die halbinselartig umflossen sind, auf erhöhten Punkten oder doch auf solchem Terrain, das schon von Natur aus nach einer oder mehreren Seiten bedeutenden Schutz gewährte.

In das Zeitalter, welches in Amerika der historischen Periode entspricht, gehören sodann die Reste jener großartigen Bauwerke, jene staunenswerthen Trümmer von Palästen, Tempeln und Städten, welche in noch ungezählter Menge in Mexiko, Yukatan und in ganz Centralamerika, wenngleich fast zerstört und überwuchert von einer üppigen Pflanzendecke, heute noch Zeugniß geben von der hohen Stufe der Entwickelung ihrer Erbauer. Das wissenschaftliche Material, welches diese Reste bilden, ist ein so überreiches, daß ich mich begnügen muß, sie genannt zu haben.

Die charakteristischen Bauwerke der zweiten Periode sind die Mounds, die Periode selbst ist das Zeitalter der Mounds-Erbauer oder Moundbuilders. Der Mounds sind dreierlei: Gräber-Mounds, Opfer-Mounds und Tempel-Mounds. Sie kommen im ganzen Mississippi-Thale, namentlich häufig im Ohio-Thale in der Umgebung von Chillicothe vor. Die Gräber-Mounds entsprechen den schon erwähnten jüngeren Grabhügeln in den atlantischen Staaten, nur sind sie im allgemeinen größer. Manche erreichen eine Höhe bis zu 60 Fuß. Sie deuten auf ein weit höheres Alter, das sich schon aus der starken Zersetzung der eingeschlossenen Skelette ergibt. Mitunter wurden die Leichen verbrannt und die Asche in Urnen beigesetzt. Immer finden sich Beigaben von Waffen, Schmuck und anderen Geräthen, dagegen nicht Gefäße mit Speiseresten, die nur in den Grabhügeln der jüngeren Zeit vorkommen. Oft zeigen sich unter der Oberfläche des Gipfels Brandspuren mit Thierknochen, muthmaßliche Reste von Brandopfern oder Todtenmahlen. Manchmal geschah es, daß Indianer der späteren Periode, muthmaßlich Häuptlinge, in diesen alten Mounds sich begraben ließen, so daß man in der Tiefe das zerfallene Skelett des ersten Inhabers und in der Höhe das noch wohlerhaltene des neuen Eindringlings findet. Sehr interessant ist eine dießfällige neueste Mittheilung. Im December 1870 wurde nämlich ein Begräbniß-Mound bei St. Louis Miss. in Gegenwart einer wissenschaftlichen Commission abgegraben; er war 40 Fuß hoch und 300 Fuß lang und trug vor 20 Jahren ein Wohnhaus und neben demselben einen Begräbnißplatz. Beim Abgraben wurden nun die Gebeine dreier verschiedener Rassen blosgelegt: oben jene der weißen Leute, in der Mitte die der heutigen Indianer und in der Tiefe die der alten Mounds-Erbauer, welche vor den Indianern, welche im Besitze des Landes getroffen wurden, hier wohnten. Die Gebeine der letzteren lagen in zwei großen Steinkammern.

Die zweite Classe der älteren Erdhügel sind die Opfer-Mounds. Sie sind von unbedeutenden Dimensionen, ein bis zwei Fuß hoch. Die oben befindliche leichte Vertiefung zeigt die deutlichen Spuren des Opferbrandes in dem erhärteten Thone und in der Asche, welche oft eine Menge von Gegenständen der verschiedensten Art enthält, die der Gottheit als Sühn- oder Weiheopfer dargebracht wurden. Diese Gegenstände sind fast ausnahmslos in zertrümmertem Zustande und überdieß vom Feuer sowohl als von der Zeit stark angegriffen.

Die Bauwerke der dritten Art sind die Tempel- und Palast-Mounds, die bedeutendsten von allen. Sie haben meist die Gestalt abgestutzter vierseitiger Pyramiden mit anschließenden Terrassen, Vorstufen und dammartigen Aufgängen, welche manchmal wieder durch kleine Mounds unterbrochen werden.

Die Dimensionen sind kolossal zu nennen, und erreichen in der Höhe bis selbst 90 Fuß und an der Basis eine Länge von 500 bis 700 Fuß. Die obere Fläche der großen Pyramide in Washington County, Miss. hält 12000 □Fuß und ist die größte einer Gruppe von 11 derlei Mounds.

Sie kommen überhaupt in solchen Gruppen oder einzeln, innerhalb oder außerhalb von Einfriedungen aus Erddämmen, oder für sich allein vor. Außer den Mounds des Mississippithales finden sich noch derlei großartige Erdpyramiden im Thale des Colorado, wo man sie ausdrücklich für Reste der Bauten von Azteken hält, und welche unzweifelhafte Spuren von Gebäuden auf sich tragen. Es waren aber ganz wahrscheinlich diese Erdwerke nicht Zweck für sich, sondern dienten als erhöhte Basis, welche die Tempel und die Wohnungen der Häuptlinge und Priester zu tragen bestimmt war. Die Gebäude selbst mochten allerdings aus leichterem Materiale errichtet gewesen sein und sind spurlos verschwunden. Dennoch erinnern diese Bauwerke lebhaft an die ähnlichen, nur in vollkommener Weise ausgeführten einer jüngeren Zeit in Mexiko und Centralamerika. Alle Forscher stimmen darin überein, daß ihre Erbauer auf einer weit höheren Stufe der Cultur gestanden sind, als die Erbauer der kleineren Grabhügel des Ostens oder die heutigen Indianer. Es wird gesagt, daß die Geräthe aus diesen Mounds viel kunstvoller gearbeitet seien, und daß sich solche Werkzeuge unter ihnen finden, die zum Schlusse führten, daß ihre Erbauer Ackerbau getrieben haben. Hierzu kommt noch das bemerkenswerthe Moment, daß die Indianer im Gebiete der atlantischen Küste Nordamerikas allerdings noch im Besitze einzelner kupferner Geräthe getroffen wurden. Allein diese kupfernen Geräthe dürften nur Fundstücke von Resten der älteren Rasse gewesen sein, da aus den Forschungen in den Erzlagerstätten der Kupferregion am Obersee, woher das Kupfer zweifellos bezogen worden ist, hervorgeht, daß die Kenntniß dieser Kupfererzlager und deren Ausnützung zur Zeit der Besitzergreifung amerikanischen Bodens durch die Europäer bereits verloren gegangen war. In der That enthalten auch nur die großen Erdwerke der älteren Zeit, nicht aber auch die jüngeren Grabhügel Geräthe aus Kupfer.

Die Erbauer dieser großen Erdwerke müssen gewiß ein schon ziemlich hoch cultivirtes Volk gewesen sein. Dr. Much macht scharfsinnig darauf aufmerksam, daß möglicher Weise vor Zeiten das Thal des Mississippi der Wohnsitz der Azteken und Tolteken gewesen sein könnte, die später, aus Gründen die uns heute verborgen sind, nach Süden zogen. Die umwohnenden, tiefer stehenden Stämme bemächtigten sich dann ihrer verlassenen Wohnungen, blieben aber ohne Kenntniß der reichen Erzlager.

Bezüglich der Geräthe sagt Dr. Much: „Was die Geräthe im weitesten Sinne betrifft, so findet in der jüngsten Periode auch bei diesen ein gewaltiger Unterschied zwischen den Völkern des Nordens und des Südens statt, der durch den Gebrauch der Metalle bestimmt ist. Dem Norden sind fast ausschließlich Geräthe aus Stein eigen, im Süden kommen neben diesen auch sehr vollkommene Geräthe aus Kupfer, Bronce, Gold, Silber u. dgl. vor. Wenn es beglaubigt ist, daß in einigen Theilen Südamerikas die Einwohner im Besitze von Pfeilspitzen aus Eisen getroffen wurden, so konnte dieses wohl nur Meteoreisen gewesen sein.

Die Art des Vorkommens der Geräthe ist die nämliche wie in Europa. Man findet sie in Gräber-Mounds, wo sie den Verstorbenen beigegeben worden waren, oder in den Opfer-Mounds, wo sie der Gottheit als Weihegabe dargebracht wurden und nun in wahrscheinlich absichtlich zertrümmertem, vom Feuer zerstörtem Zustande, zum Theile mit der Opferasche vermengt sich zeigen. Häufig bringt sie der Pflug zu Tage oder heftige Regengüsse, welche die Erde abschwemmen und die Steingeräthe zurücklassen. Auch die Vertheilung der Ansiedlungen ist eine ähnliche; oft fehlen sie auf weiten Strecken, während sie an den begünstigten Oertlichkeiten häufig vorkommen und zwar in Amerika vorwiegend in Thälern, wo sie durch massenhaftes Vorkommen von Gefäßscherben an der Oberfläche sofort erkennbar werden.

Derlei alte Ansiedlungen werden endlich auch wie in Europa durch Muscheldämme, die dänischen Kjökkenmöddings, documentirt. Sie wurden in neuester Zeit aufgefunden und von Wyman, Morse und dem außerordentlich thätigen deutschen Forscher Carl Rau untersucht. Ihre Erscheinung ist dieselbe wie in Dänemark, nur daß natürlich die Thierreste anderen Arten angehören. Sie enthalten unter den Massen von Muscheltrümmern mehr oder weniger zahlreiche Geräthe aus Stein und Bein und Scherben. Sie kommen an der ganzen atlantischen Küste vor; näher untersucht wurden jene bei Keyport in New-Jersey von Carl Rau, dann die auf einer Insel nördlich der Bucht Du François, in Crouch's Cove, auf der Insel Goose Island im Busen Casco. Ferner in Eagle Hill (Ipswich-Massachussets) auf Long-Island, an der Mündung des Altamaha-Flusses in Georgia. Sonstige Spuren finden sich an den Küsten von Massachussets, Neufoundland, Neuschottland, Florida, Californien. Endlich soll alten Nachrichten zufolge ein Theil des heutigen New-York (die Manhattan-Insel) auf dem Terrain solcher künstlicher Muscheldämme stehen. Welcher Zeit diese einzureihen sind, oder ob sie verschiedenen Zeiten angehören, ist bis jetzt nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Schließlich sind hier noch zu erwähnen die menschlichen Culturreste, welche von der deutschen Nordpol-Expedition in Grönland aufgefunden und aus den verlassenen Wohnsitzen der Eskimos mitgebracht wurden, wahrscheinlich aber einer verhältnißmäßig jungen Zeit angehören dürften.

Die Werkzeuge, Waffen, Gefäße und der Schmuck der Bewohner Amerikas mögen wohl durch ungemessene Zeiträume hindurch ohne wesentliche Veränderungen geblieben sein. Nur die Mexikaner machten hierin in der jüngsten Periode gewaltige Fortschritte, doch wissen wir, daß selbst diese ihre Obsidian-Messer nicht aufgegeben hatten, obwohl ihnen die Bronce zu Gebote stand, und Montezuma selbst war Meister in der Führung des furchtbaren mexikanischen Schwertes, dessen Schneide aus Obsidianstücken bestand, und seinen steinernen Streithammer können Sie, meine Herren, heute noch in der Ambraser Sammlung bewundern.

Die größte Zahl der Geräthe des Nordens sind Pfeilspitzen, wie es bei vorwiegenden Jäger- und Kriegsvölkern vorauszusetzen ist. In der

vorliegenden Sammlung sind die verschiedenen Formen derselben ersichtlich von der Größe kaum eines Zolles mit abgerundeter Spitze bis zu einer Länge von mehr als drei Zoll. An sie schließen sich sofort, nur in größeren Dimensionen, doch vollkommen gleich in Form und Material, das in allen Uebergängen vom reinen Quarz bis zum eigentlichen Feuerstein, auch Calcedon, Jaspis, Bergkrystall, Grünstein u. s. w. besteht, die Lanzenspitzen an. Das königl. Hofmineralienkabinet besitzt eine prächtige Pfeilspitze aus reinem Bergkrystall, augenscheinlich amerikanischen Ursprungs. Auffallend ist der Umstand, daß viele Pfeil- und Lanzenspitzen ungleich abgeschrägt sind, jedoch derart, daß beide Seiten darin correspondiren, wodurch der Pfeil oder die Lanze im Fluge eine wirbelnde Bewegung annehmen mußten.

Aus Feuerstein und Obsidian wurden auch die Messer gefertigt und zwar durch Herabschlagen von geeigneten Blöcken mittelst eines einzigen Hiebes. Sie unterscheiden sich in nichts von den europäischen.

Die indianischen Keile sind ebenfalls fast vollkommen gleich den europäischen, was wohl erklärlich ist bei einem Werkzeuge von so — ich möchte sagen, physikalisch ursprünglicher Beschaffenheit. Exemplare wie das vorliegende, mit abgerundeten Seiten dienten zum unmittelbaren Gebrauche durch die Hand, speciell zum Abhäuten großer Thiere.

Von ganz origineller Form, welche nur Amerika eigen ist, sind die Aexte, wovon drei Exemplare hier vorliegen. Sie haben unter dem Nacken eine große um die Seiten laufende Rinne zur Aufnahme der Gabel eines Astes, der den Stiel bildete. Sie scheinen der sehr großen Zahl ihres Vorkommens wegen das gebräuchlichste Werkzeug gewesen zu sein, das erst allmälig durch den eisernen Tomahawk verdrängt worden ist. Dagegen kommen Hämmer mit Löchern zur Aufnahme des Stieles selten vor.

Von der großen Zahl anderweitiger Geräthe aus Stein nenne ich noch die Mahlsteine, welche Farbenreibsteinen gleichen, also von den europäischen Mahlsteinen verschieden sind. Beiderseits concave größere Scheiben dienten muthmaßlich zu Spielen, verschieden geformte Steine mit Löchern als Schmuck. Der vorliegende eiförmige Stein mit einer ringsum laufenden Rinne kann sowohl als Schmuckanhängsel als auch zum Beschweren der Fischnetze gedient haben.

Welche Form, welches Material dieser Steingeräthe älteren oder jüngeren Zeiten angehören mögen, wird wohl nur nach langen Forschungen entschieden werden können. Dr. Dicerson in Philadelphia vindicirt den vorliegenden Pfeilspitzen ein Alter von mindestens 3500 Jahren; sie wurden in den mittleren Mississippi-Staaten gefunden. Unter denselben sehen Sie halbvollendete oder mißlungene Stücke. Die aus Quarz verfertigten stimmen in ihrer schönen schwungvollen Form mit den noch heute gebrauchten eisernen Pfeilen, von denen Sie ebenfalls ein Exemplar vor sich haben, überein; sie dürften demnach die jüngsten sein.

Unter den Geräthen aus Metall ist vorerst die kupferne Axt zu nennen, eine Nachbildung des steinernen Keils, die so wie die keltische Axt in einer

Keule befestiget war, dann Meisel und Lanzenspitzen. Unter den Schmuckgegenständen finden sich durchlöcherte Platten aus Kupfer, vertiefte Scheiben, knopfartige Gegenstände, so wie kleine Cylinder aus Kupferplättchen oder Draht wie Perlen zum Anreihen an einer Schnur bestimmt. Die zweifellose Bezugsquelle des Kupfers für das mittlere Amerika war die Kupferregion am Lac superior.

Einen hohen Grad von Vollkommenheit hatten die Kenntniß und der Gebrauch der Metalle Gold, Silber, Kupfer und Zinn in Mexiko und Centralamerika erreicht. Metalle wurden zu Werkzeugen und Schmuck, aber auch zu Gefäßen in höchst kunstvoller Weise verarbeitet. Man verstand es Kupfer und Zinn zu legiren und die daraus erzeugten Broncewerkzeuge zu bedeutender Härte zu hämmern. Daneben blieben aber auch noch ebenso häufig Pfeilspitzen und Messer aus Obsidian im Gebrauche, letztere namentlich zufolge religiöser Uebung bei den furchtbaren Menschenopfern, um damit den dem Tode Geweihten die Brust zu öffnen und das Herz herauszulösen. Derlei Obsidian-Messer, sowie Pfeilspitzen und die Abfälle von der Erzeugung derselben finden sich noch heute an den betreffenden Orten in ungeheurer Anzahl. Ein durch massenhaftes Vorkommen von Obsidian ausgezeichneter Berg ist noch jetzt „der Berg der Messer." Von Mexiko erhielten die Bewohner des Mississippithales die Obsidian-Pfeilspitzen durch Tauschhandel.

Amerika besonders eigenthümlich sind die Pfeifen. Man findet sie fast ausschließlich in den beschriebenen Opfer-Mounds, weßhalb sie auch Mound-Pfeifen heißen. Die Indianer sind wohl die ersten Raucher überhaupt gewesen und legten einen so großen Werth in diesen Genuß, daß sie auf die Geräthe, womit sie sich denselben verschafften, mehr Mühe und Kunstfertigkeit verwendeten, als vielleicht selbst auf ihre Waffen. Kein Geräthe bezeugt eben so viel Fleiß und Geschick in der Bearbeitung als diese Gegenstände. Die Pfeifen sind durchweg aus Stein mit einem etwa 5 Zoll langen Fuße, dessen eines Ende das Rohr bildete. Der in der Mitte des Fußes befindliche 1 bis 1½ Zoll hohe Aufsatz diente zur Aufnahme des Tabaks oder seines Ersatzes. Diese Aufsätze haben in den meisten Fällen die Gestalt von Menschenköpfen mit allen charakteristischen Merkmalen der indianischen Rasse, oder von den verschiedensten Thieren und zwar so genau nachgeahmt, daß sie sofort erkannt werden können, was umsomehr zu bewundern ist, als die Pfeifen aus einem einzigen Stücke sehr harten Steines verfertiget wurden.

Aus späterer Zeit dürften die Pfeifen aus gebranntem Thon stammen, welche im Staate New-York und anderwärts gefunden wurden.

Die heutigen Indianer verwenden gleichfalls sehr viele Sorgfalt auf die Ausstattung dieses Instrumentes. Viele derselben sind aus dem berühmten rothen Pfeifensteine geschnitten, dessen Lager der Maler und Ethnograph Catlin im Westen aufgefunden hat. Es wurde von den Indianern als neutraler Boden betrachtet.

Im weiteren muß ich mich begnügen, viele andere Geräthe und Schmuckgegenstände nur zu nennen.

Es sind dieß Nadeln und Pfriemen aus Bein und Horn, Perlen aus Bein und aus verschiedenen Muschelschalen und echte Perlen, durchbohrte Krallen vom Adler, Bären, Zähne der Wildkatze, des Haifisches, durchlöcherte Glimmerblättchen und ähnliche Dinge mehr.

Trotz der auferlegten Beschränkung bedürfen schließlich die Thon-Gefäße eingehenderer Erwähnung. Auch diese zeigen viel den gleichen Erzeugnissen aus der Urzeit Europas Entsprechendes. Alle Gefäße wurden ohne die Töpferscheibe hergestellt, in vielen Fällen dienten Körbe aus Weiden oder Binsen als Modelle, indem sie von innen mit der Thonmasse belegt und dem Feuer ausgesetzt wurden. Das Geflecht hinterließ dann die Eindrücke auf der Außenseite der Gefäße. Noch in unserem Jahrhundert, berichtet Catlin, wurde auf diese Art die Töpferkunst geübt. In südlicheren Gegenden wurden in umgekehrter Weise Kürbisse von außen mit der Thonmasse belegt und diese sammt den Kürbissen gebrannt.

Eine große Zahl der Gefäße hatte, sowie die älteren europäischen, einen runden Boden, konnten also nur zum Aufhängen benützt werden, wozu der vorspringende Rand diente. Die Formen sind übrigens so mannigfaltig wie die Dimensionen.

Das Material besteht aus einer schwarzen Thonmasse, welche gleich derjenigen der europäischen Gefäße der Urzeit mit Quarzsand, in den häufigeren Fällen aber mit mehr oder minder fein zerstoßenen Muschelschalen vermischt, zuweilen auch rein verwendet wurde. Auf den westindischen Inseln gebrauchte man statt des Quarzsandes die zerstampfte Rinde zweier Baumarten (Hirtella silicea und Moquilea), die sogenannte Cauto-Rinde, deren Kieselgehalt sehr groß ist, und deren Beimischung natürlich ermöglichte, Gefäße von besonders feinem Gefüge zu erzeugen.

Scherben der Gefäße werden auf allen Ansiedlungsplätzen in reichlicher Menge gefunden, zahllos aber an den Orten ihrer Erzeugung. Der eifrige deutsche Forscher Carl Rau entdeckte und beschrieb bereits vor mehreren Jahren einen derartigen, besonders interessanten Töpferplatz.

Daß die Gefäße des Südens, mexikanisches Porzellan, von erhöhter Kunstfertigkeit Zeugniß geben, ist wohl nach den früheren Bemerkungen zu erwarten. Ein portugiesischer Schriftsteller aus der ersten Zeit der spanischen Herrschaft gestand, daß sie den europäischen in nichts nachgäben."

Die Urgeschichte Amerika's ist trotz der großen Anstrengungen, besonders amerikanischer Forscher noch immer sehr dunkel; doch darf man nach den Errungenschaften, welche die Urgeschichte Europa's gegenwärtig in ein so helles Licht gesetzt haben, mit Grund hoffen, daß auch für Amerika der Tag anbrechen wird an welchem die Geschichte der Urbewohner dieses Erdtheils bei uns an Deutlichkeit gewinnen wird.

Kaffeethee.

Es ist eine auch in weiteren Kreisen hinreichend bekannte Thatsache, daß das Alkaloid, welches in den Kaffeebohnen enthalten ist, in seiner chemischen Zusammensetzung, seiner Krystallform und allen übrigen chemischen und physikalischen Eigenschaften übereinstimmt mit dem Alkaloid, welches sich auch in den Blättern des chinesischen Thee vorfindet. Man hat die physiologische Wirkung der allgemeinst verbreiteten Aufgußgetränke, des Kaffee und des Thee, vorzugsweise, ja selbst einzig der Anwesenheit dieses Alkaloids zugeschrieben. Letzteres gewiß mit Unrecht. Es kann nicht bestritten werden, daß auch die mancherlei Röstprodukte des Kaffee und des Thee, ölige und brenzliche Substanzen, über welche wir so gut wie gar nichts wissen, obgleich sie Tag für Tag in ungeheuren Mengen mit Wasser extrahirt werden, ganz wesentlich zu den physiologischen Wirkungen des Kaffee und ebenso des Thee beitragen.

Betrachten wir bei uns fleißige Arbeiter, sei es im Feld bei der Vorbereitung der Aecker oder bei dem Einheimsen der Ernte, seien es Holzmacher im Walde oder Erdarbeiter, Karrenschieber 2c. bei dem Eisenbahnbau. Die Leute haben, ehe sie zur Arbeitsstelle kamen, einen Weg zurückgelegt, der schon Arbeitskraft verbrauchte. Dann wird mit ganz kurzen Rastpausen gearbeitet, wie z. B. unsere Handwerker in der Werkstatt oder wie Maurer und Tüncher auf ihren Gerüsten nie arbeiten. Nun kommt eine längere Pause; das durch Stoffwechsel Verbrauchte ist zu ersetzen. Gerade für den fleißigsten Arbeiter aber besteht die Hauptnahrung in Kaffee und Brod, etwas Wurst, Speck u. dgl. Aber Kaffee macht den Haupttheil der Nahrung aus. Er wird meist im Freien über freiem Feuer bereitet, im Freien genossen.

Aber ist das auch Kaffee, was die Leute trinken? Eine braune Brühe ist es ohne Zweifel, ein Absud von verschiedenen gerösteten Pflanzenstoffen, aber eigentlicher Kaffee — nein, von Cafeïn ist Nichts in diesem braunen Getränk enthalten. Und doch arbeiten die Leute unermüdlich, sie bleiben gesund und der Pseudokaffee thut seine Schuldigkeit fast so wie wirklicher Kaffee sie thun würde. Offenbar haben die erwähnten Röstprodukte einen sehr wesentlichen Antheil an den physiologischen Wirkungen, die man so gern dem Cafeïn allein zuschreibt. Aber derartige Produkte bilden sich auch beim Rösten von Cichorienwurzel, Rübenschnitten und andern Ersatzmitteln.

Weder Kaffee selbst noch seine Surrogate können als eigentliche Nahrungsmittel angesehen werden. Ihre Wirkung besteht besonders in einer Anregung des Nervensystems und in einer Verlangsamung des Stoffwechsels. Daß aber Kaffee selbst diese Aufgabe vollkommner erfüllt als alle, selbst die besten Ersatzmittel, die kein Cafeïn enthalten, ist sicher festgestellt. Ohne Zweifel würden auch die genannten Arbeiter lieber und

mit mehr Erfolg wirklichen Kaffee trinken, wenn er nicht zu theuer wäre und immer theurer würde.

Es gilt also ein Ersatzmittel zu finden, das Caffeïnhaltig ist und doch wesentlich billiger als Kaffee und Thee und hat man gehofft, diesen Ersatz in den getrockneten Blättern des Kaffeebaumes gefunden zu haben, also im Kaffeethee.

Daß diese Blätter Caffeïnhaltig sind ist eine längst bekannte Thatsache, auch daß sie auf Sumatra von den Eingeborenen zur Darstellung eines Aufgußgetränks benutzt werden. Aber in Europa sind noch keine Versuche damit gemacht worden, ohne daß man eigentlich Gründe dafür oder dagegen angeben könnte.

Es ist ein wesentliches Verdienst der Society of Arts in London, der Besprechung dieses Gegenstandes in den letzten Nummern ihres Journals eine Stelle gegönnt zu haben und ist es gewiß nicht ohne Interesse, einiges aus dem für und gegen den Kaffeethee Gesagten hier mitzutheilen.

William Cochran bringt auszüglich einen Artikel über diesen Gegenstand aus der Ceylon Times, worin er sagt:

Auf der Insel Sumatra werden Kaffeeblätter über einem reinen Bambusfeuer, das zu rauchen aufgehört hat, solange geröstet, bis sie eine bräunlichgelbe Farbe angenommen haben. Sie werden dann von den Zweigen abgelöst, deren Rinde nach einer zweiten Röstung abgerieben und mit den Blättern verwendet wird. Ward, der viele Jahre in Padang auf Sumatra ansässig war, sagt darüber: „Die Eingeborenen haben ein Vorurtheil gegen Wasser als Getränk und versichern, daß es nicht so den Durst lösche, auch nicht soviel Kraft verleihe, wie der Kaffeethee. Mit ein wenig gekochtem Reis und einem Absud von Kaffeeblättern kann ein Mann durch Tage und Wochen die Lasten der Arbeit in den Reisplantagen ertragen, bis an die Knie im Schlamm steckend unter einer glühenden Sonne oder in durchweichendem Regen. Gewiß könnte er all das nicht ertragen, wenn er nur Wasser zu trinken hätte oder geistige oder gegohrene Getränke benutzte. Ward hat während zwanzig Jahren Gelegenheit gehabt, die Wirkung des Gebrauchs von Kaffeethee bei der einen Classe von Eingeborenen zu vergleichen mit der Wirkung von Spirituosen auf eine andere Classe. Die eingeborenen Sumatraner benutzen Kaffeethee und die Eingeborenen Britisch Indiens, die sich auf Sumatra niedergelassen haben, trinken geistige Getränke. Erstere können sich ohne nachtheilige Folgen jedem Grad von Hitze, Kälte und Nässe aussetzen, letztere dagegen ertragen weder Kälte noch Nässe wenn auch nur kurze Zeit, ohne daß ihre Gesundheit dadurch in Gefahr geräth.

Danach scheint unbestreitbar zu sein, daß ein Getränk was den Arbeitern in Sumatra so vortrefflich bekommt, auch für die Kulies auf Ceylon sowie für die Arbeiterbevölkerung von Europa von günstigem Erfolg sein müßte.

Doch unterscheidet sich die erwähnte Röstung der Kaffeeblätter nicht unwesentlich von der vorbereitenden Bearbeitung der Blätter des Thee-

strauchs. Diese unterliegen nämlich vor dem Trocknen einer Gährung oder einer nur theilweisen oder gar keiner Gährung. Die schwarzen und rothen Theesorten (Monings, Kaisows) gehören zur ersten Gruppe, die Pouchongs, Oolongs und Namunnas zur zweiten, während die grünen Theesorten rasch getrocknet und geröstet werden, ohne vorher irgendwie zu gähren. Das flüchtige Oel, von welchem der Wohlgeruch des Thees abhängig ist, wird während der Fermentation entwickelt oder doch wesentlich vermehrt. Obgleich nun bekannt ist, daß das für die Kaffeeblätter charakteristische Oel schon fertig gebildet sich in denselben vorfindet, so kann doch kaum bezweifelt werden, daß seine Menge wesentlich vergrößert werden könnte, wenn man mit diesen Blättern einen ähnlichen Gährungsproceß vornehmen wollte. Als zweckmäßigste und billigste Methode der Zubereitung der Kaffeeblätter schlägt nun Cochran vor, ähnlich zu verfahren, wie bei der Darstellung des Ziegelthee, von welchem in der Mongolei, Tartarei, Thibet, in Sibirien und Rußland mehr als 5 Millionen Pfund jährlich verbraucht werden. Die Blätter werden mit Hülfe von Dampf angefeuchtet, in hölzernen Formen zu Ziegeln gepreßt und diese dann vor Sonne und Regen geschützt aber mit frei circulirender Luft in Haufen gesetzt und getrocknet. Erst wenn dies vollkommen geschehen, wird jeder einzelne Ziegel in Papier geschlagen, deren 36 zusammengesetzt und mit Blättern umschnürt. Ein solcher „Korb" wiegt fast einen Centner.

Im vorigen Jahre wurden daraufhin wirklich Versuche in Ceylon mit der Darstellung von Kaffeethee gemacht; Cochran untersuchte zwei Proben:

Nr. 1. Große gelblichgrüne Blätter; der Absud dunkel, wohlriechend, stark. Preis 12 bis 13 Sgr. das Pfund.

Nr. 2. Kleine zerbrochene grünlichgelbe Blätter von lederigem Geruch; Absud dunkler und stärker und, wenn auch wohlriechend, doch etwas krautig. Preis etwa 13 Sgr. das Pfund.

Da die Proben nicht in Stanniol verpackt waren, so kann der fremde Geruch auch durch den Transport dazu gekommen sein.

In Johnston's Chemie des häuslichen Lebens, erste englische Ausgabe von 1856 wird mitgetheilt, daß der Preis des Kaffeethees damals auf Sumatra etwa 1½ Sgr. das Pfund betrug und daß er gut verpackt für 2 Sgr. auf den europäischen Markt gebracht werden könne. Der Preis des chinesischen Thees an Ort und Stelle beträgt dagegen 6 Sgr. und der des indischen 10 Sgr. das Pfund.

Nehmen wir als Maßstab des Werths der verschiedenen Theesorten den Gehalt an Theïn (Cafeïn), so ergibt sich nach den Analysen von Mulder, Peligot, Robiquet, Boutron, Stenhouse, Graham, Campbell u. a.:

China	Hyson	enthält	0,43—2,56	pCt.	Theïn.
„	Twankay	„	0,90—0,98	„	„
„	Gunpowder	„	4,00—4,10	„	„
„	Souchong	„	1,50—2,55	„	„
„	Congou	„	0,46—2,13	„	„

China Bohea	enthält	0,60—0,70	pCt.	Theïn.
Java Hyson	„	0,55—0,60	„	„
„ Congou	„	0,60—0,65	„	„
Indian von Kumaon	„	1,97	„	„
Paraguaythee	„	0,13—1,25	„	„
Kaffeethee	„	1,15—1,25	„	„

Danach wäre der Kaffeethee den gewöhnlichen Sorten schwarzen und grünen Thees überlegen. Dazu käme aber noch weiter, daß die Kaffeeblätter auch mehr Cafeïn enthalten, als Kaffeebohnen, denn nach den Angaben von Stenhouse, Graham und Campbell enthalten

Kaffeeblätter	0,8 —1	pCt.	Cafeïn	
„	1,15 —1,25	„	„	
Martinique Kaffee	0,36	„	„	(Robiquet und Boutron)
Mocka „	0,206	„	„	
Cayenne „	0,200	„	„	

Aber alle diese theoretischen Betrachtungen werden nicht dazu beitragen, für ein neues Getränk neue ausgedehnte Verbreitungsbezirke zu gewinnen. Warum haben sich Kaffee, Thee und Chocolade einen Verbrauchskreis erobert, der unendlich größer ist, als ihr Productionskreis? Die Völker fanden Geschmack an den Getränken, und erst viel, viel später erkannte man, warum sie daran Geschmack gefunden hatten. Vielleicht auch trugen die von hoher Obrigkeit ausgehenden Verbote und die angedrohten Strafen dazu bei, den neuen Aufgußgetränken neue Verbreitungsbezirke zu öffnen.

Ueber den Geschmack kann man nicht streiten. Die Anhänger des Kaffeethee, die auch Europa die Genüsse des surinamischen Getränkes zuwenden möchten, erklären es für ein sehr wohlschmeckendes Genußmittel, für ein köstlich aromatisches Getränk. Andere gestehn, daß Kaffeethee nicht so wohlschmeckend sei, wie chinesischer Thee, aber immerhin sei er, meinen sie, ein erfrischendes und stärkendes Getränk. Wieder andere aber erklären den Kaffeethee für abscheuliches Zeug, das weder wie Kaffee noch wie Thee schmecke, sondern schlechter als ein Gemisch von beiden; wolle man ernstlich für eine ausgedehntere Gewinnung getrockneter Kaffeeblätter sich bemühen, so werde dadurch ohne Zweifel wesentlich die Kaffeeernte beeinträchtigt, denn das gleichzeitige Ernten von Kaffeebohnen und Blättern sei unter keinen Umständen ausführbar. Das muß aber gleichzeitig wieder als eine Ursache angesehen werden, daß voraussichtlich niemals der Kaffeethee zu einem geringeren Preis zu uns gebracht werden kann, als der Thee oder der Kaffee selbst und daß also auch in dieser Beziehung ein Hauptgrund wegfällt sich für Einführung eines neuen Aufgußgetränkes zu bemühen. Br.

Zur Theorie der Meeresströmungen.

Von Witte.

Stehen zwei Meere durch einen Kanal mit einander in Verbindung, so finden in diesem sehr häufig zwei verschiedene Strömungen statt, die eine an der Oberfläche, die andere ihr entgegengesetzte in den tieferen Schichten. Z. B. durch die Straße von Gibraltar geht fortwährend ein oberer Strom in das mittelländische Meer und ein unterer in den atlantischen Ocean. Eben so muß in der Straße Bab el Mandeb eine solche unterseeische, der oberen entgegengesetzte Strömung existiren; denn das rothe Meer, in welchem fortwährend das aus dem indischen Ocean ihm zufließende Salzwasser durch Verdampfung concentrirt wird, müßte schon im Laufe weniger Jahrtausende ganz mit Salz angefüllt worden sein, wenn nicht jenes concentrirte Wasser durch eine unterseeische Strömung wieder hinausgeschafft würde.

Wenn ich hiermit eine Erklärung dieser doppelten Strömung der Oeffentlichkeit übergebe, so muß ich zuvor bemerken, daß ich keineswegs glaube, die Ursache derselben sei bisher nicht erkannt worden.*) Da aber auch in den besseren geographischen Schriften über den Grund dieser Erscheinung vielfach Unklarheit herrscht, so ist es vielleicht nicht unangemessen, denselben in einer so weit verbreiteten Zeitschrift einmal auf ganz elementare Weise zu erörtern.

Denken wir uns zwei Meere mit Wasser von verschiedenem specifischem Gewichte, z. B. mit süßem Wasser vom sp. G. 1 und Salzwasser vom sp. G. 1,027 durch einen etwa 100′ tiefen Kanal verbunden. Das Wasser möge zunächst auf beiden Seiten gleich hoch stehen. Dann wird dasselbe an der Oberfläche, abgesehen von der äußerst geringen Wirkung der Endosmose (wenn ich das Bestreben der verschiedenen Wasserarten, sich zu vermischen, auch in diesem Falle so nennen darf) vorläufig in Ruhe bleiben. In einer gewissen Tiefe steht aber dasselbe auf beiden Seiten nicht mehr unter gleichem Drucke, da ja auf ihm eine gleich hohe aber ungleich schwere Wasserschicht lastet. Z. B. in einer Tiefe von 100′ erleidet das Salzwasser einen Druck, als ob eine süße Wassersäule von 102′,7 auf ihm ruhte. Dieses Wasser wird also ganz in derselben Weise, als wenn es ein Gefälle von 2′,7 hätte, zu dem leichteren fließen und es verdrängen, d. h. seinen Spiegel heben. Jetzt liegt also der Spiegel des süßen Wassers höher als der des salzigen, und es muß an der Oberfläche eine der unteren entgegengesetzte Strömung entstehen, ohne daß indeß die untere aufhört.

*) In der That habe ich nachträglich gesehen, daß die Erklärung in Maury's Physical Geography of the Sea 1868 S. 179 ff. im Wesentlichen mit der meinigen übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, daß ich die Bedingungen dieser Strömung genauer erörtert und das Gesetz derselben in eine inzwischen schon in Poggendorffs Annalen 1870 Heft 10 veröffentlichte mathematische Form gebracht habe.

Denn angenommen, der Spiegel des süßen Wassers wäre 1/2′ gehoben, so haben die oberen Schichten desselben nach der Richtung des salzigen Wassers ein Gefälle von 1/2′; dazu kommt, daß der Spiegel des salzigen Wassers in der Nähe des Kanals mehr oder weniger gesunken ist; wir wollen annehmen 1/2′. So hat also das leichtere Wasser ein Gefälle von 1′ nach der Richtung des schwereren. An der Stelle aber, welche im Anfange 100′ unter der Oberfläche lag, erleidet das Wasser jetzt auf der einen Seite einen Druck von 100′,5, auf der andern von 102′,2, so daß immer noch ein Ueberdruck oder ein Gefälle, so zu sagen, von 1′,7 in der ursprünglichen Richtung bleibt. Hiervon ist noch in Abrechnung zu bringen, daß die Differenz des spec. G. der Flüssigkeiten kleiner geworden ist, als sie anfänglich war. Immer aber ist klar, daß von einer gewissen Tiefe an die Strömung ihre ursprüngliche Richtung beibehält, nur daß diese Zirculation so lange anhält, bis ihr Motiv wegfällt, d. h. bis der Salzgehalt auf beiden Seiten gleich ist.

Hier ist also die untere Strömung primär, die obere secundär. Dieses Verhältniß würde sich umkehren, wenn wir angenommen hätten, daß ursprünglich das Niveau des süßen Wassers 2′,7 höher gelegen hätte, als das des salzigen, und man sieht sofort, daß der Unterschied zwischen primärer und secundärer Strömung meist willkürlich ist, und daß jede Wasserschicht eben dahin fließt, wohin sie ihr Gefälle hat, wenn wir den Begriff „Gefälle" in der oben angedeuteten Weise erweitern.

Die Anwendung dieser Betrachtung auf die geographischen Verhältnisse wird uns auch in anderer Hinsicht noch einige Aufschlüsse gewähren.

Die Ostsee empfängt durch die atmosphärischen Niederschläge und durch die in sie mündenden Ströme mehr Wasser, als in ihr verdampft und der Ueberschuß fließt bekanntlich in die Nordsee. Damit hängt zusammen der geringere Salzgehalt der Ostsee. Setzen wir das specifische Gewicht des Wassers der Ostsee 1,007, der Nordsee 1,027, und ihre Niveaudifferenz zunächst 1′, so wird das Wasser an der Oberfläche bis zur Tiefe von 51′,35 sein Gefälle zur Nordsee haben. In dieser Tiefe hält sich der Druck von beiden Seiten das Gleichgewicht, da $51{,}35 . 1{,}007 = 50{,}35 . 1{,}027$ ist. Natürlich werden die Wasserschichten um so langsamer fließen, je näher sie dieser Stelle sind, bis endlich, im angenommenen Falle in einer Tiefe von etwa 50′, die Strömung gänzlich aufhört. In noch größerer Tiefe herrscht dann eine Strömung aus der Nordsee in die Ostsee. Bei 2′ Niveaudifferenz würde sich die Mächtigkeit des ausfließenden Stromes verdoppeln ꝛc.

Allgemein sei m die Mächtigkeit der oberen Strömung, n die Niveaudifferenz, s das specifische Gewicht des schwereren, s_1 das des leichteren Wassers, so liegt die Schicht, welche zwischen beiden Strömungen in Ruhe bleibt, in der Tiefe, wo ist

$$ms = (m + n)\, s_1 .$$

Man sieht sofort, wie sich aus dreien dieser Größen immer die vierte finden läßt. In der Praxis aber dürfte nur der eine Fall in Anwendung

kommen, wo die Niveaudifferenz gesucht wird. Nehmen wir z. B. an, es wäre die Mächtigkeit der aus dem atlantischen Ocean in das mittelländische Meer gehenden Strömung auf 500′ bestimmt, und es wäre das spec. Gew. des Wassers des mittelländischen Meeres 1,037, des atlantischen Oceans 1,027,*) so würde folgen, daß das Niveau des mittelländischen Meeres 4′,8 tiefer läge als das des atlantischen Oceans. Ich halte diese Methode in vielen Fällen für anwendbar und für sicherer als directe Nivellements. Denn selbst ein Fehler von 100′ bei Bestimmung der Mächtigkeit der oberen Strömung würde in dem Endresultat nur einen Fehler von 1′ hervorrufen.

Vielleicht ist es dem in der kurzen Sprache der Algebra weniger bewanderten Leser lieb, wenn zur Erörterungen der Bedeutung obiger Gleichung ein fingirtes Beispeil weiter ausgeführt wird. Angenommen der Meeresboden in der Straße von Gibraltar wurde plötzlich so weit gehoben, daß diese nur eine Tiefe von 300′ behielte, so würde, wenn das spec. Gew. des Wassers 1,027 resp. 1,037, die Niveaudifferenz immer 5′ gesetzt wird, zunächst die untere Strömung aufhören, während die obere die ganze Tiefe von 300′ einnehmen würde. Denn das Wasser des Mittelmeeres steht ja bis zur Tiefe von 300′ unter geringerem Druck, als das in demselben Niveau (also bis 305′ unter seiner Oberfläche) liegende des atlantischen Oceans, da

$$300.1{,}037 < 305.1{,}027.$$

Durch beständigen Zufluß und Verdampfung wird nun der Salzgehalt des Mittelmeeres allmählich steigen und so groß werden, daß 300′ des schwereren Wassers im Gleichgewicht stehen mit 305′ des leichteren, d. h. daß

$$300.s = 305.1{,}027,$$

woraus $s = 1{,}044$ folgt. Jetzt ist also das Wasser am Grunde des Kanals in Ruhe, während oben noch immer die ursprüngliche Strömung herrscht. In Folge dessen muß der Salzgehalt des Mittelmeeres noch weiter steigen, so daß 300.s größer wird als 305.1,027, in Worten, daß das Wasser in 300′ Tiefe auf der einen Seite unter stärkerem Drucke steht, als in 305′ Tiefe auf der andern Seite; es muß also in den untern Schichten eine der oberen entgegengesetzte, wenn auch zuerst nur schwache Strömung sich einstellen. Diese wird allmählich stärker, bis nach längerer Zeit ein stationärer Zustand eintritt. Ist dieser vorhanden, so führt die untere Strömung stets eben so viel Salz hinaus, wie die obere hereinführt, und da die erstere aus einer concentrirteren Lösung besteht, so leuchtet ein, daß sie nie so wasserreich werden kann, wie die obere. Und zwar steht die Menge des Wassers in beiden Strömungen im umgekehrten Verhältnisse, wie der Salzgehalt desselben.

*) Für Leser, welche sich mit der vorliegenden Frage weniger beschäftigt haben, bemerke ich, daß übereinstimmend von allen Physikern und Geographen der Grund für diese obere Strömung und für den größern Salzgehalt des Mittelmeeres darin gefunden wird, weil in dem letzteren, ähnlich wie im rothen Meere, mehr Wasser verdunstet, als ihm durch Flüsse und durch Niederschläge zugeführt wird.

Eine ähnliche Betrachtung ergibt, daß, wenn z. B. die Verbindung zwischen der Nord- und Ostsee flacher würde, der Salzgehalt der letzteren abnehmen müßte; dagegen zunehmen, wenn der Kanal tiefer würde.*)

Natürlich ist für die Rechnung nicht nur das spec. Gew. des Wassers an der Oberfläche, welches sich ja besonders in der Nähe des Einflusses auf beiden Seiten nicht sehr von einander unterscheiden wird, sondern bis zur Tiefe der zwischen beiden Strömungen ruhenden Schicht in Betracht zu ziehen. Die unterhalb liegenden Schichten bis zur Tiefe der Meerenge bewirken dann die entgegengesetzte Strömung, während die noch tiefer liegenden Schichten auch auf diese keinen Einfluß mehr haben. Wenn daher aus einer Tiefe von 4000′ im mittelländischen Meere ein Wasser heraufgeholt sein soll von dem vierfachen Salzgehalte des gewöhnlichen Meerwassers, so kann dieser Umstand für den vorliegenden Fall nur in so fern von Bedeutung sein, als man sieht, daß in demselben der Salzgehalt nach der Tiefe hin zunimmt. Daraus leuchtet zugleich ein, wie gering das Bestreben des Wassers ist, seinen Salzgehalt auszugleichen, und wie wenig diese Kraft, auch abgesehen von andern Gründen, ausreicht, um Strömungen zu erzeugen. Wäre die Art der Zunahme des Salzgehaltes nach der Tiefe hin bis 500′ bekannt, so würde das Mittel des sich daraus ergebenden spec. Gew. für die von mir willkürlich angenommene Zahl 1,037 zu setzen sein.

Stehen also zwei Meere, deren Wasser verschiedenes Niveau und im Zusammenhange damit verschiedenes spec. Gew. hat, durch einen Kanal mit einander in Verbindung, so finden in diesem 2 verschiedene Strömungen statt, die eine an der Oberfläche, welche das Wasser von dem höheren Niveau zu dem tieferen führt, die andere ihr entgegengesetzte in den tieferen Schichten, und es herrscht zwischen der Mächtigkeit der Strömungen, der Niveaudifferenz und den spec. Gewichten des Wassers ein sehr einfaches, durch die oben abgeleitete Gleichung ausgedrücktes Gesetz.

Sollte die von Hrn. Mühry**) sogenannte latitudinale Tendenz der großen Meeresströmungen auf dem durch die Temperaturdifferenz hervorgerufenen Unterschiede der Schwere des Wassers beruhen, so könnte ich mir von der Art und Weise, wie durch diesen eine Bewegung des Wassers hervorgerufen werden sollte, nur eine der obigen ganz entsprechende Vorstellung machen. Die Schwierigkeiten, welche Hr. Mühry (Ueber die Lehre von den Meeresströmungen 1869 S. 31 Anm.) findet, fallen bei dieser Anschauungsweise ohne Weiteres fort, da ja gerade das, was er einen „Wall" nennt, Motiv der Strömung sein würde. (Daß dieser Wall nicht existirt, haben die meisten vermittelst Millers Bathothermometer angestellten Forschungen wieder gezeigt.)

*) Man sieht zugleich, unter welchen Verhältnissen die Bildung mächtiger Steinsalzlager vor sich gehen kann.

**) In den durch H. Petermanns Zeitschrift veröffentlichten Aufsätzen.

Astronomischer Kalender für den Monat

März 1872.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z. m	s	scheinb. AR. h	m	s	scheinb. D. °	′	″	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR. h	m	s	scheinb. D. °	′	″	Mond im Meridian. h	m
1	+ 12	27,44	22	50	43,78	— 7	21	34,5	15	28	22,50	— 16	48	41,9	17	27,6
2	12	15,01	22	54	27,87	6	58	40,5	16	24	20,58	20	45	35,9	18	24,4
3	12	2,11	22	58	11,49	6	35	40,5	17	23	45,00	23	33	32,2	19	24,5
4	11	48,78	23	1	54,68	6	12	34,9	18	25	55,71	24	54	37,8	20	26,5
5	11	35,02	23	5	37,44	5	49	24,1	19	29	23,80	24	37	17,5	21	28,2
6	11	20,86	23	9	19,79	5	26	8,4	20	32	15,49	22	40	21,6	22	27,4
7	11	6,30	23	13	1,75	5	2	48,4	21	32	52,51	19	14	11,5	23	23,2
8	10	51,37	23	16	43,33	4	39	24,2	22	30	22,01	14	38	0,1	—	—
9	10	36,08	23	20	24,54	4	15	56,5	23	24	40,27	9	15	12,5	0	15,4
10	10	20,44	23	24	5,41	3	52	25,5	0	16	18,24	— 3	29	17,3	1	4,7
11	10	4,47	23	27	45,95	3	28	51,7	1	6	3,96	+ 2	18	44,0	1	51,9
12	9	48,19	23	31	26,18	3	5	15,5	1	54	49,48	7	51	13,4	2	38,1
13	9	31,61	23	35	6,11	2	41	37,3	2	43	22,85	12	53	51,1	3	24,2
14	9	14,75	23	38	45,76	2	17	57,5	3	32	22,88	17	15	4,3	4	10,8
15	8	57,64	23	42	25,15	1	54	16,5	4	22	15,24	20	45	29,9	4	58,5
16	8	40,28	23	46	4,30	1	30	34,6	5	13	8,92	23	17	33,3	5	47,2
17	8	22,71	23	49	43,24	1	6	52,3	6	4	54,79	24	45	31,4	6	36,9
18	8	4,94	23	53	21,97	0	43	9,9	6	57	7,65	25	5	52,4	7	26,8
19	7	46,99	23	57	0,52	— 0	19	27,8	7	49	13,07	24	17	44,6	8	16,5
20	7	28,89	0	0	38,93	+ 0	4	13,8	8	40	37,47	22	23	7,7	9	5,2
21	7	10,65	0	4	17,19	0	27	54,4	9	30	57,84	19	26	48,0	9	52,6
22	6	52,31	0	7	55,35	0	51	33,6	10	20	7,51	15	35	55,3	10	38,8
23	6	33,87	0	11	33,41	1	15	11,2	11	8	17,63	10	59	38,4	11	24,1
24	6	15,37	0	15	11,42	1	38	46,8	11	55	54,81	5	48	52,6	12	9,1
25	5	56,83	0	18	49,38	2	2	20,0	12	43	37,70	+ 0	16	17,6	12	54,6
26	5	38,27	0	22	27,32	2	25	50,5	13	32	13,09	— 5	23	34,2	13	41,5
27	5	19,72	0	26	5,27	2	49	18,1	14	22	31,33	10	54	8,1	14	31,0
28	5	1,20	0	29	43,25	3	12	42,3	15	15	19,51	15	56	50,1	15	23,6
29	4	42,73	0	33	21,29	3	36	2,9	16	11	10,52	20	11	36,8	16	19,6
30	4	24,34	0	36	59,40	3	59	19,5	17	10	8,11	23	18	24,4	17	18,8
31	+ 4	6,05	0	40	37,71	+ 4	22	31,9	18	11	33,23	— 24	59	55,5	18	19,7

Planetenconstellationen.

März	2.	0^h	Merkur in größter südl. helioc. Breite.
„	4.	21	Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	6.	12	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	8.	21	Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	10.	4	Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	10.	10	Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne.
„	11.	10	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	18.	13	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	19.	4	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.
„	19.	20	Sonne tritt in das Zeichen des Widders, Frühlingsanfang.
„	24.	4	Merkur und Mars in Conjunction.
			Merkur 68′ nördlich vom Mars.
„	25.	14	Merkur im Perihel.
„	27.	22	Merkur mit Neptun in Conjunction in Rectascension.
			Neptun 3,5° südl. vom Merkur.

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
	Merkur.		
März 5	22 50 31,63	— 9 30 51,0	23 57
10	23 25 10,40	5 30 3,8	0 11
15	0 0 26,72	— 1 2 40,0	0 27
20	0 35 49,04	+ 3 39 50,7	0 43
25	1 9 50,89	8 16 10,3	0 57
30	1 40 4,25	+12 17 38,4	1 7
	Venus.		
März 5	20 55 54,39	—17 33 55,4	22 2
10	21 20 32,66	16 1 46,3	22 7
15	21 44 47,31	14 18 21,1	22 11
20	22 8 38,54	12 24 59,7	22 15
25	22 32 7,96	10 23 4,4	22 19
30	22 55 18,22	— 8 13 58,4	22 23
	Mars.		
März 5	0 10 43,73	+0 29 0,1	1 17
10	0 24 45,80	2 3 23,9	1 11
15	0 38 46,04	3 36 50,7	1 5
20	0 52 45,28	5 8 57,8	1 0
25	1 6 44,44	6 39 24,4	0 54
30	1 20 44,57	+8 7 50,9	0 48

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
	Jupiter.		
März 1	7 27 39,64	+22 26 12,8	8 49
11	7 26 22,84	22 29 11,6	8 9
21	7 26 29,60	22 29 11,4	7 29
31	7 27 57,71	+22 26 17,7	6 52
	Saturn.		
März 1	19 20 1,76	—21 49 35,5	20 42
11	19 23 28,54	21 43 19,5	20 6
21	19 26 23,19	21 37 51,9	19 29
31	19 28 43,06	—21 33 26,8	18 52
	Uranus.		
März 1	7 59 22,05	+21 13 19,1	9 21
11	7 58 20,86	21 16 0,7	8 41
21	7 57 39,83	21 17 42,8	8 1
31	7 57 20,55	+21 18 22,5	7 21
	Neptun.		
März 9	1 25 41,32	+7 13 6,9	2 16
21	1 27 13,29	+7 22 30,3	1 30

Mondphasen.

März 2	$8^h 22,0^m$	Letztes Viertel.
6	3	Mond in Erdnähe
9	1 46,8	Neumond
16	15 18,8	Erstes Viertel
17	23	Mond in Erdferne
24	14 37,0	Vollmond.
31	15 25,1	Letztes Viertel.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond. (Austritte aus dem Schatten.)

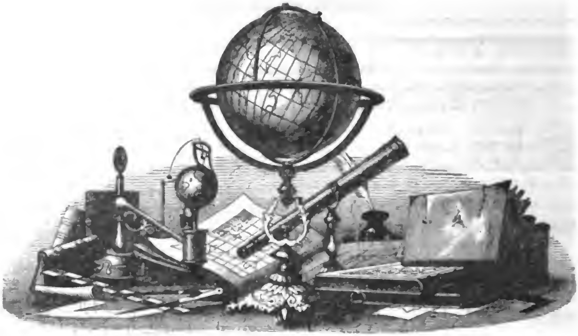
März	1.	$12^h\ 38^m\ 36,7^s$
"	10.	9 2 42,4
"	17.	10 58 1,8
"	24.	12 53 25,1
"	26.	7 22 14,2

2. Mond. (Austritte aus den Schatten).

März	7.	$9^h\ 39^m\ 10,4^s$
"	14.	12 14 58,4
"	21.	14 50 39,9

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

März	α kl. Bär. Rectasc.	α kl. Bär. + Deklin.	α gr. Löwe. Rectasc.	α gr. Löwe. Deklin.	α gr. Bär. Rectasc.	α gr. Bär. +Deklin.
1	$1^h 11^m$ 6,32^s	88° 37′ 46,0″	$10^h 1^m$ 34,03″	12° 35′ 28,0″	$10^h 55^m$ 50,95^s	62° 26′ 27,3″
11	1 11 1,04	43,5	34,03	28,1	51,01	30,0
21	1 10 57,81	40,7	33,99	28,4	50,99	32,6
31	56,28	37,5	33,91	28,9	50,87	35,2



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Der scheinbare Durchmesser der Fixsterne. Stampfer (Wiener Denkschriften V 1. p. 91—106), vergleicht die Helligkeit der Sonne mit derjenigen von α Lyrae und α Bootis. Macht man die willkührliche Annahme, daß die Leuchtkraft der Sonne gleich der dieser Fixsterne sei, so müssen sich die Helligkeiten der drei Gestirne wie die Quadrate ihrer scheinbaren Durchmesser verhalten. Statt des Helligkeitsverhältnisses gibt nun Stampfer den nach dieser Hypothese berechneten scheinbaren Durchmesser der Fixsterne an. Die Beobachtung jenes Verhältnisses ist bekanntlich außerordentlich schwierig. Stampfer hat dafür folgenden Weg eingeschlagen.

Auf einer blauen Glastafel wird ein Quecksilberkügelchen gebildet und das von demselben reflectirte Sonnenbild aus einer Entfernung von etwa 40 Klaftern mittels eines kleinen Fernrohres beobachtet. Durch Blendungen wird dann das Objectiv so lange verkleinert, bis das Sonnenbild dem Auge verschwindet. Dann wird der Fixstern mittels desselben Fernrohres beobachtet und gleichfalls die Größe der Blendung bestimmt, für welche der Fixstern nicht mehr sichtbar ist. Die Größe der Quecksilberkugel, ihre Entfernung vom Beobachter, die Oeffnungen der Blendungen und der scheinbare Durchmesser der Sonne liefern dann die sicher zu bestimmenden Elemente der Rechnung; zu diesen tritt aber noch das Reflexionsvermögen des Quecksilbers und der schwer zu bestimmende Einfluß der Verschiedenheit des Hintergrundes, von dem sich das beobachtete Bild abheben muß und endlich die Lichtabsorption der Atmosphäre. Diese Elemente machen die Methode unsicher. Wir heben daher als allgemeines Resultat nur heraus, daß sich der mittlere scheinbare Durchmesser eines Fixsterns 1. Größe = 0,00491″ ergibt.

Zur Schwerpunktsfrage des Mondes und zur Selenogenie. Aus den Arbeiten von Nicollet und Bouvard ergibt sich, daß der Mond mit seiner Axe nicht senkrecht auf seiner Bahn steht, sondern 1°28′47″ mit seinem Aequator gegen die Ekliptik geneigt ist; Wichmann hat dafür 1°32′9″ gefunden, so daß das Mittel ziemlich genau 1½ Grad beträgt. Zum Theil auf diese Arbeiten fußend hat Hansen es sehr wahrscheinlich gemacht, daß der Schwerpunkt nicht mit seinem mathematischen Mittelpunkte zusammenfällt, sondern 8 Meilen jenseits, d. h. von der Erde aus gerechnet, liegt. Hiernach würde die Mitte der diesseitigen Mondhalbkugel um 16 Meilen weiter von dem Sitze des Mondschwerpunktes entfernt sein, als die Mitte der jenseitigen Hemisphäre.

Dies von Hansen gefundene Resultat steht mit den bisherigen Ansichten in

Widerspruch, nach welchen der Schwerpunkt des Mondes auf der Seite des Mondes liegen soll, welche der Erde zugewendet ist. Nimmt man indessen, was bis jetzt nicht in gehöriger Weise der Fall gewesen zu sein scheint, auf den Gang Rücksicht, welchen der Mond bei seiner physischen Ausbildung hat machen müssen, so erscheint Hansen's Resultat als vollkommen berechtigt und allein begründet, wie in den folgenden Zeilen kurz ausgeführt werden soll.

Der Mond hat keine wahrnehmbare Abplattung, aber eine äußerst geringe, durch die Theorie bestimmte Verlängerung (Anschwellung) gegen den Erdkörper hin. Es beträgt diese Verlängerung in der Richtung nach der Erde zu kaum 1000 Fuß. Hierauf fußt die Ansicht, daß der Mond auch auf der Seite, welche der Erde zugekehrt ist, schwerer sein müsse als auf der abgewendeten, und zwar näher findet man den Grund darin, daß, als der Mond sich zu bilden anfing, sich die Atome seiner Masse nicht völlig concentrisch um den anfänglichen Mondmittelpunkt hätten lagern können, sondern in Folge der Gravitation, welche die Erde ausübt, dieser hätten näher rücken müssen. Man findet hierin theilweis sogar den Grund, warum der Mond der Erde beständig dieselbe Seite zuwendet.

Unstreitig richtig ist, daß wegen der Gravitation zur Erde die derselben zugewendete Seite des Mondes angeschwollen ist; aber daraus folgt noch keineswegs — so nahe liegend der Schluß auch scheint —, daß der Schwerpunkt des Mondes auch auf dieser Hälfte liegen müsse.

Geht man auf den Bildungsgang des Mondkörpers nach der Laplace'schen Theorie ein, so hatte der Mond, als er sich von der Erde abzweigte, dieselbe Temperatur und denselben Aggregatzustand wie der größere, zurückbleibende und die Erde bildende Theil. Der um die Erde kreisende Mond kehrte jedenfalls von Anfang an der Erde dieselbe Seite zu; denn es scheint bei den Monden allgemein der Fall zu sein, daß sie ihrem besonderen Centralkörper, dem sie als Trabant folgen, stets dieselbe Seite zuwenden. Schon Cassini und W. Herschel haben dasselbe Verhältniß für den 7. Saturnsmond außer Zweifel gesetzt.

War Letzteres also vom Anfange an der Fall, so mußte, da der Mond gewissermaßen wie ein am Ende eines Bandes befestigter Körper um die Erde geschleudert wird, in Folge des Schwunges ein Drängen der Massentheilchen nach der von der Erde abgewendeten Seite eintreten, während gleichzeitig in Folge der Gravitation zur Erde auf der dieser zugewendeten Seite sich die bereits erwähnte Anschwellung bildete.

Da bei der Abzweigung des Mondes von der Erde die Mondmasse, welche dem Stoffe nach von derjenigen der Erde nicht verschieden war, mindestens im tropfbarflüssigen Zustande sich befinden mußte, so war die Temperatur jedenfalls einige Tausend Grad Celsius, weil selbst die strengflüssigsten Körper geschmolzen sein mußten.

Verfolgen wir den Mond bei seinem Umlaufe um die Erde in Bezug auf seine Temperaturverhältnisse, so ergiebt sich, daß die der Erde zugewendete Mondhälfte fortwährend der Einwirkung der von der Erde ausgehenden strahlenden Wärme ausgesetzt ist, während es in dieser Beziehung mit Rücksicht auf die Sonne anders steht. Bei Neumond wirkt die Sonne nur auf die von der Erde abgewendete Mondhälfte; bei Vollmond erfährt dieselbe Hälfte des Mondes weder eine Wärmeeinwirkung von der Erde noch von der Sonne; in den Zwischenphasen steht nur ein Theil der jenseitigen Mondhälfte unter dem alleinigen Einflusse der Sonne, während von der diesseitigen Mondhälfte ein Theil nur von der Erde, der andere gleichzeitig von dieser und der Sonne bestrahlt wird. Diese Verhältnisse galten schon bei dem Entstehen des Mondes, folglich mußte auch schon von diesem Augenblicke an eine Temperaturdifferenz zwischen den beiden Mondhälften eintreten und zwar mußte die jenseitige Hälfte minder warm sein und sich schneller abkühlen, als die diesseitige.

Sehen wir noch ab von den Strömungen, welche nothwendig in Folge der ungleichen Temperaturen in der flüssigen Mondmasse sich einstellen mußten und gehen

wir sofort zu dem Zeitpunkte, bei welchem die Abkühlung in Folge des fortwährenden Wärmeverlustes auf der jenseitigen Hälfte bei jedem Umschwunge um die Erde soweit fortgeschritten war, daß die strengflüssigsten Stoffe erstarren mußten.

Dies Erstarren konnte zunächst nur auf der jenseitigen Halbkugel vor sich gehen; die diesseitige blieb noch flüssig. Da die ersten erstarrenden Massen aber gleichzeitig die specifisch schwersten sind, so fragt es sich, wo sich diese ansammeln mußten. Nach der bisherigen Ansicht soll diese Ansammlung auf der diesseitigen Mondhälfte erfolgt sein. Dies ist es aber, was nicht nur unwahrscheinlich, sondern geradezu unmöglich zu sein scheint.

Hätte der Mond auf seiner ganzen Oberfläche eine gleichmäßige Abkühlung erfahren, wie dies bei der Erde im Großen und Ganzen der Fall gewesen ist, so würde ein Einsinken des Erstarrten bis zur Mitte erfolgt sein und sich daselbst ein fester Kern gebildet haben. Bei dem Monde trat die Abkühlung und mithin auch das Erstarren nur auf der jenseitigen Mondhälfte ein. Wäre das Erstarrte nun auch zur Mitte hingesunken, oder noch über diese hinausgegangen, so würde es wegen der noch größeren Hitze auf der diesseitigen Halbkugel wieder geschmolzen sein; aber nach den Gesetzen der Centrifugalkraft wurde das Erstarrte im Gegentheil nach der Oberfläche hin gedrängt, mußte sich also auf der jenseitigen Mondfläche sammeln und somit mußte der Schwerpunkt der gesammten Mondmasse auf der jenseitigen Halbkugel des Mondes seine Lage erhalten.

Da es sich hier zunächst nur um den Nachweis handelt, warum der Schwerpunkt des Mondes die von Hansen wahrscheinlich gemachte Lage nothwendig haben müsse; so brauchen wir die Consequenzen aus dem nach unserer Ansicht wirklich erfolgten Entwicklungsgange des Mondkörpers an dieser Stelle nicht zu ziehen. Die Andeutung möge erlaubt sein, daß es eine Zeit gegeben haben muß, zu welcher die jenseitige Mondhälfte schon erstarrt, die diesseitige noch flüssig war; daß, ehe der ganze Mond eine feste Oberfläche erhielt und auch dann noch, so lange derselbe noch in eine Dunsthülle eingeschlossen wurde, gewaltige — aber wegen des regelmäßigen Temperaturwechsels innerhalb eines Mondumlaufes periodische — Strömungen — oben nach der jenseitigen, unten nach der diesseitigen Mondhälfte — geherrscht haben müssen; daß die jenseitige Mondhälfte vorzugsweise reich an Metallen sein müsse ꝛc. Aus Allem folgt aber jedenfalls dies, daß man nicht berechtigt ist, in Betreff unserer Erde anzunehmen, daß diese denselben Entwickelungsgang nehmen werde, welcher bei dem Monde vorgegangen ist, obgleich beide von derselben Masse herrühren.

In Betreff der auf dem Monde stattfindenden Verhältnisse hat man viele Phantasiebilder entworfen. Diese würden nach dem Obigen in vielen Punkten einer Abänderung bedürftig sein. Daß wir auf dies Gebiet uns nicht begeben, bedarf wohl keiner Rechtfertigung.

Dr. H. Emsmann.

Ueber die relative Intensität des Lichtes an verschiedenen Punkten der Sonnenscheibe. Herr Liais giebt in den Memoires de Cherbourgh XII ein sehr einfaches und sinnreiches Verfahren an, welches ihm dazu gedient hat, numerische Bestimmungen über das Helligkeitsverhältniß einzelner Theile der Sonnenscheibe zu erlangen.

Im Gesichtsfelde eines kleinen Fernrohrs von 30^{mm} Oeffnung ist ein beweglicher Schirm angebracht, dergestalt, daß das ganze Gesichtsfeld, beziehungsweise die in demselben befindliche Sonnenscheibe, succeſſive verdeckt werden kann. Die geradlinige Kante dieses Schirmes wird so gestellt, daß sie parallel der täglichen Bewegung der Sonne gerichtet ist. Das so theilweis abgeblendete Sonnenbild läßt sich nun durch passende Einstellung des Oculars in beliebig vergrößertem Maaßstabe auf einen weißen Schirm projiciren. Die Helligkeit des Sonnenbildes ist dann offenbar bei verschiedenen Einstellungen des Oculars umgekehrt proportional den Quadranten der Durchmesser des projicirten Bildes und wenn der auffangende Schirm eine constante Helligkeit besitzt,

kann die Vergrößerung so weit fortgesetzt werden, bis das Bild wegen mangelnder Helligkeitsdifferenz vom Grunde nicht mehr zu unterscheiden ist. Diese, durch die sogenannte Unterscheidungsempfindlichkeit des Auges gesteckte Grenze der Wahrnehmbarkeit dient Herrn Liais als photometrisches Prinzip. Die constante Erleuchtung des Schirmes wird durch die direct auf ihn fallenden Sonnenstrahlen bewirkt, indem durch passende Stellung des Fernrohrs das projicirte Bild aus dem Schatten des Rohrs gerückt wird. Je nachdem das abgeblendete Stück ein Theil des Randes oder der Mitte der Sonnenscheibe ist, wird das Bild der letzteren durch Vergrößerung verschieden abgeschwächt werden müssen, und aus den hierzu erforderlichen Vergrößerungen läßt sich dann in der angedeuteten Weise leicht das Helligkeitsverhältniß der betreffenden Theile der Sonne bestimmen.

Beobachtungsreihen, aus denen man sich ein selbständiges Urtheil über die Genauigkeit der angewandten Methode bilden könnte, werden vom Verfasser nicht mitgetheilt. Wir beschränken uns daher auf die Anführung der Resultate, welche aus Beobachtungen abgeleitet sind, die vom Verfasser im Laufe des Jahres 1859 zu San-Domingo angestellt und mit großer Ausführlichkeit und Sorgfalt discutirt worden sind.

Das Gesetz der Helligkeitsabnahme der Sonnenscheibe von der Mitte zum Rande läßt sich hiernach theoretisch mit den Beobachtungen im Einklang bringen, wenn man annimmt, die leuchtende Oberfläche der Sonne sei mit einer im Verhältniß zum Sonnenhalbmesser sehr niedrigen, lichtabsorbirenden Atmosphäre umgeben, deren Höhe am Rande der Sonnenscheibe nicht mehr als vier Bogensecunden (ungefähr 400 Meilen) beträgt und welche im Centrum der Sonnenscheibe 3 Procent von der dort ausgestrahlten Lichtmenge absorbirt, so daß die von einem solchen Punkt zu uns gelangende Lichtmenge 0,970 der von ihm ausgestrahlten beträgt.

Unter diesen, aus seinen Beobachtungen gefolgerten Annahmen berechnet Herr Liais für die Intensitätsabnahme des Sonnenlichtes von der Mitte zum Rande, wenn uns der Sonnenhalbmesser unter einem Winkel von 16′ erscheint, die folgenden Werthe:

Ort im Centrum			Intensität.
			1,000
6′ —″	vom Centrum		0,998
11 —	"	"	0,998
13 —	"	"	0,981
15 —	"	"	0,945
15 30	"	"	0,912
15 45	"	"	0,876
15 52,5	"	"	0,829
16 —	"	"	0,529

Ebenso ergiebt die Rechnung, daß von der gesammten Lichtmenge, welche die Sonne ohne lichtabsorbirende Atmosphäre aussenden würde, durch die letztere 6 Procent verschluckt werden, ein Resultat, welches wesentlich von dem von Laplace auf Grund der Bougner'schen Beobachtungen abgeleiteten abweicht, wonach uns die Sonne ohne absorbirenden Atmosphäre 12 Mal heller als gegenwärtig erscheinen sollte.

Neue Polarexpedition. Americanischen Journalen zufolge ist noch eine dritte Nordpol-Expedition unter Führung von Octave Pavy, einem Mitgliede der französischen und americanischen geographischen Gesellschaften, im Werke. Herr Pavy glaubt, daß Capitain Hall's projectirte Expedition unausführbar sei, und beabsichtigt, den Nordpol durch die Behringsstraße zu erreichen. Er wollte San Francisco am 15. Juli verlassen und sich zunächst nach Petropaulowski in der Avatcha-Bay, Kamtschatka, begeben. Pelze, Hunde, drei Eingeborene (mit vier Europäern, unter denen er selbst, und ein Russe, im Ganzen eine aus acht Personen bestehende Gesellschaft), und alles sonst Nöthige wird dort beschafft werden, und nachdem man sich nach dem Norden des Golfs von Anadyr eingeschifft, will die Gesellschaft von dort aus die Ueberlandreise nach dem Cap Jacon, an der nördlichen Küste Sibiriens (eine Entfernung von 300 Meilen) antreten. Pavy nimmt ein aus Guttapercha gefertigtes Boot mit.

Expedition zur Aufsuchung der Ueberreste Dr. Leichardt's. Es war verschiedentlich die Nachricht eingelaufen, daß sich ein weißer Mann unter den Eingeborenen, welche westlich von Cooper's Creek leben, aufhalte. Natürlich dachte man bei dieser Kunde sogleich wieder an Dr. Leichardt und Genossen, deren Schicksal trotz aller Bemühungen noch immer nicht aufgeklärt ist. Die Regierung von Queensland, zu dessen Areal jener District gehört, beschloß also, eine Expedition auszurüsten, welche in jener wenig oder gar nicht bekannten öden Gegend weitere Nachforschungen anstellen sollte. Dieselbe wurde von dem Subinspector der Queensland Native Police, Mr. James M. Gilmour, geführt und bestand, außer ihm selber, aus fünf Native Troopers und einem Constabler. Die Gesellschaft ist nun am 6. März des laufenden Jahres zurückgekehrt, und will ich aus dem an die Regierung eingesandten Berichte das Wichtigste hervorheben.

Man stieß am 30. Januar an der Grenze des periodischen Ueberschwemmungen unterworfenen Terrains von Cooper's Creek auf ein Lager von Eingeborenen und fand unter ihnen einen alten Mann, welcher sowohl die Sprache der Native Troopers als die der Stämme von Cooper's Creek verstand. Dies gab Veranlassung, denselben mitzunehmen.

Am Cooper's Creek selbst fand man zahlreiche Schwarze in verschiedenen Lagern und Alle gaben auf die Frage: wo sich denn der weiße Mann im Westen befinde, die Antwort: wir haben gehört, daß Vinie Vinie (mit diesem Ausdrucke bezeichnen sie einen „weißen Mann") sich am Wasserpfuhl Wantata aufhält.

Man nahm einen zweiten Eingeborenen als Dolmetscher mit und zog weiter westlich. Am 15. Februar stieß man auf einen Schwarzen, anscheinend im Alter von 30 Jahren und dem Stamme jener Gegend angehörig, wo der „weiße Mann" leben solle. Auch er wiederholte, daß Vinie Vinie bei Wantata sei und zeigte sich bereit, die Reisenden an diesen Ort zu führen. Man traf am nächsten Morgen bei Wantata ein, welches in gerader westlicher Richtung vom Thomas River liegt und nicht weit von dem Platze, wo der Explorer M'Kinlay auf seiner letzten Entdeckungsreise Spuren von Dr. Leichardt und Genossen fand. Der Schwarze erzählte dann aus eigenem Antriebe, wie vor vielen Jahren, als er selber noch Kind gewesen, eines Nachts vier Vinie Vinies von den Eingeborenen bei Wantata erschlagen worden seien, und drei andere Vinie Vinies, welche zu der Zeit weiter westlich gegangen wären, hätte man bei deren Rückkehr ebenfalls ermordet. Auf die Frage, was denn aus den Sätteln u. s. w., wie die Reisenden ihm ähnliche vorzeigten, geworden, entgegnete er, daß alles, was die Vinie Vinies besessen, verbrannt worden sei.

Man stellte nun nähere Nachforschung an und fand sehr bald am Fuße eines von der Basis bis zum Gipfel ungefähr 100 Fuß messenden Sandhügels Fragmente von drei menschlichen Gerippen, welche in der Entfernung von 12 bis 14 Yards von einander lagen. Dieselben wurden sorgsam gesammelt und mitgenommen. Sollte eine spätere ärztliche Untersuchung ergeben, daß sie weißen Männern angehört haben, so dürfte wohl kaum noch ein Zweifel darüber obwalten, daß man es mit den Knochenresten der Dr. Leichardt-Expedition zu thun hat(?).

Nicht unbeachtet darf auch der Umstand gelassen werden, daß man die Ueberbleibsel oben auf dem Sande liegend fand, es hatte also keine Beerdigung stattgefunden. Da nun aber die australischen Eingeborenen ihre Todten beerdigen, so weist schon dies Moment darauf hin, daß man es mit Knochen weißer Menschen zu thun hat. Mr. Gilmour bemerkt noch, daß er um so weniger Grund habe, die Aussage des Schwarzen in Zweifel zu ziehen, als er in anderen Fällen gefunden, daß seine Stammgenossen stets die Wahrheit gesprochen.

Unter sämmtlichen Eingeborenen dortiger Gegend schien ein gewisser Aberglaube in Bezug auf Wantata zu herrschen. Kein Zeichen lag vor, daß der Ort von ihnen betreten wurde. Ihre Angaben lauteten immer: Vinie Vinie walk about at Wantata with feet like emu. Oder: White fellow along a ground, and some time

that fellow come out and walk about, d. i. Vinie Vinie geht umher bei Wantata auf Füßen, welche denen des Vogels Emu gleichen. Oder: Der weiße Mensch liegt in einem Grunde und manchmal kommt er heraus und geht umher.

Es handelt sich also um eine richtige Spukgeschichte, und es darf wohl ohne Zweifel angenommen werden, daß die Kunde: westlich von Cooper's Creek lebe ein weißer Mann, daraus hervorgegangen ist. Mr. Gilmour stieß in jener Gegend auf eine sehr große Anzahl Eingeborener, und hielte sich wirklich ein lebender Weißer dort auf, so hätte er das sicherlich in Erfahrung gebracht. Aber die ganze Geschichte mit Vinie Vinie beginnt und endet bei dem Wasserpfuhle Wantata.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß die Reisenden in einem der Lager dortiger Natives, ungefähr 25 Miles von Wantata, Stücke von einem sehr alten wasserdichten Stoffe, sowie von einem Zeuge, genannt Moleskin, auffanden, welche offenbar früheres Eigenthum von Weißen gewesen waren.

Zum Schlusse im Berichte wird noch hervorgehoben, daß die Gegend, welche man hin und zurück durchreiste — sobald man nämlich den Wilson River überschritten hatte — das denkbar traurigste Aussehen darbot, obgleich das Wasser an einigen Stellen vortrefflich war. Nichts als periodischen Ueberschwemmungen ausgesetztes und zerklüftetes Land, steinige Ebenen und unzählige mehr oder weniger hohe öde Sandhügel. Gras war kaum sichtbar.

(Ztschft. d. Ges. f. Erdkd. in Berl. VI. 3.)

Die Lössformation im nördlichen China. Freiherr Fr. von Richthofen schreibt hierüber*): „Etwas östlich von Ho-nan-fu überschritt ich den Gelben Fluß, „China's Kummer", wie er in den chinesischen Annalen heißt. Obgleich zu den großen Flüssen der Erde gehörig, ist er doch fast nutzlos für den Verkehr, und die Leiden, die er durch seine Ueberschwemmungen und die Aenderungen seines Stromlaufes schafft, sind furchtbar. Erst im vorigen Jahre hat er in der Provinz Ho-nan an seinem rechten Ufer einen blühenden Landstrich von ungefähr 150 □Meilen mit Sand bedeckt, so daß derselbe jetzt unfruchtbar ist. Schiffahrt existirt auf ihm fast gar nicht; höher hinauf ist sein Bett zu felsig und die Strömung zu stark, etwas weiter abwärts aber sandig und seicht, meist viele Meilen breit. Den Namen des „Gelben Flusses" verdient er in vollem Maße; denn sein Wasser ist dick und lehmig. Große Massen von Sedimenten werden jährlich den tieferen Gegenden zugeführt. Diese Farbe stammt von einer auch in Deutschland sehr verbreiteten Formation, dem Löß, der im nördlichen China eine große Rolle spielt. Der Löß ist dem Lehm sehr ähnlich, enthält aber viel mehr Kalk als dieser, ist sehr porös und von zahlreichen kleineren Canälen, sowie von Graswurzeln durchzogen, die mit Kalk ausgekleidet sind. Dadurch bildet der Löß ein Skelett von einiger Festigkeit; derselbe wird nicht wie der Lehm durch Wasser in einen Brei verwandelt, sondern saugt vielmehr das Wasser wie ein Schwamm auf und läßt es frei hindurch. Er zerklüftet senkrecht, und eine senkrechte Wand rutscht nicht schief ab wie es bei einer Lehmwand sein würde. Diese Eigenthümlichkeiten geben den Lößlandschaften einen ganz besonderen Charakter, den ich nirgends mehr ausgeprägt fand als im Thal des La-ho-Flusses unterhalb Ho-nan-fu. Der Thalboden ist ein Garten von üppigen Feldern und Obstbäumen. Zu beiden Seiten ist der Löß 400 bis 500 Fuß mächtig und bedeckt die Hügelabhänge bis auf mehr als 1000 Fuß über der Thalsohle. Man sieht kaum ein einziges Haus, und doch wimmelt es an dem Thalgehänge von Menschen. Sie höhlen sich nämlich ihre Wohnungen aus dem Fuß des Löß aus, der sich sehr leicht bearbeiten läßt und dennoch Festigkeit hat. Selbst die Wirthshäuser sind unterirdisch; ein hoher und weiter Raum dient für Pferde und Wagen, und zu beiden Seiten sind die Wohn- und Schlafkammern ausgehöhlt. Diese

*) Ztschft. d. Ges. für Erdkd. zu Berlin VI 2.

Wohnungen können ganz rein gehalten werden und sind im Winter warm, und kühl im Sommer. Die Ventilation läßt allerdings viel zu wünschen übrig, aber in dieser Beziehung sind die Ansprüche der Chinesen sehr gering. Die Straßen sind tiefe Hohlwege, oft 100 Fuß tief und oben so weit wie unten. Dann wieder führen sie oben dicht am Rande eines tiefen Risses hin ohne Gefahr der Abrutschung. Steigt man vom Thalboden seitlich hinauf auf die Lößhöhen, so findet man tausendfach sich verzweigende Schluchten. Ueber ihnen dacht sich der Löß in Terrassen ab, deren jede senkrecht auf die nächst tiefere abfällt. Von der Schlucht aus sieht man nichts als die gelbbraunen, stufenweis ansteigenden Lößwände, oft ganz durchlöchert von Wohnungen und belebt wie ein Bienenstock. Blickt man von oben herab, so verschwinden die Wände, und man sieht nur grüne Felder, denn der Löß ist sehr fruchtbar. Die meisten Familien leben unter ihren eigenen Feldern. Zuweilen wird durch die senkrechte Zerklüftung eine Lößmasse allseitig isolirt; dann steht gewöhnlich ein Tempel darauf, umgeben von einer crenelirten Festungsmauer. Solche Festung ist nur durch einen spiralförmigen unterirdischen Gang erreichbar. Dorthin flüchtet die Bevölkerung in den Zeiten der Rebellion. Ein Aquarellist würde in diesen Lößlandschaften einen zwar nicht schönen, aber reichen, eigenthümlichen und wirklich malerischen Stoff finden.

Nördlich vom Hwang-ho ist das Land niedrig und eben. Der Boden ist, was man Lößextract nennen könnte, aus der Zerstörung des Löß angeschwemmt und sehr fruchtbar. Es ist das schönste Stück Ebene, das ich in China gesehen habe. Die Felder sind nur mit Weizen bestellt, der in höchster Ueppigkeit steht; dazwischen sind angepflanzte Gebüsche von Bambus, kleinen Cypressen auf Begräbnißstätten und überall zerstreut ein stattlicher Fruchtbaum, der in Japan „Kaki" genannt wird. Das Land ist mit Dörfern besäet, und in jedem Dorf wimmelt es von Menschen."

Die Bevölkerung der Vereinigten Staaten. Soeben erscheinen neue revidirte Tabellen der Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika, nach denen sie laut Census vom Jahre 1870 besteht aus:

33,586,989	Weißen
4,880,009	Farbigen
25,731	civilisirten Indianern
63,254	Chinesen
Sa: 38,555,983	

Die Bevölkerung des Indianer-Territoriums und von Alaska ist jedoch in dieser Zusammenstellung nicht mit eingeschlossen.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Nochmals die Naturwissenschaft in der Schule.

Wir haben bereits in einem früheren Artikel unsere Ansichten über die Stellung, welche die Naturwissenschaften in unsern Bildungsanstalten beanspruchen und erhalten müssen, dargelegt. Von den verschiedenartigsten Seiten haben wir Mittheilungen erhalten, welche diese Ansichten durchaus billigen. Die große Wichtigkeit des Gegenstandes macht es zur Pflicht immer wieder auf den angezeigten wunden Punkt unserer höheren Lehranstalten hinzuweisen. Deshalb möge heute unsern Lesern ein Auszug aus einigen Gutachten unsers geehrten Mitarbeiters Herrn Prof. Richter über die Bildung der Aerzte auf den sächsischen Gymnasien vorgelegt werden, die zwar schon vor Jahren ergangen sind, die aber leider! auch heute noch auf sehr viele Gymnasien ihre volle Anwendung finden. Was hier von der Vorbildung des zukünftigen Arztes gesagt wird, hat auch eine ausgedehnte Geltung für andere Berufsklassen des praktischen Lebens. Hören wir nun das Gutachten selbst!

Die Methode der auf den humanistischen Gymnasien vorzugsweise oder fast ausschließlich betriebenen Lehrzweige ist dem Geiste und der Methode der Naturwissenschaften (auf welchen letztern alles eigentlich ärztliche Wissen und Können beruht) fast diametral entgegengesetzt. Sie nimmt gerade solche Fähigkeiten in Anspruch, deren allzuhohe Steigerung dem Arzte nicht wünschenswerth ist: so z. B. Phantasie, poetische Anschauung, Wortkritik, Autoritätsglauben, Vertiefung in Grübeleien und antike Ideale und in die der exacten Naturforschung direct feindliche antike Weltbetrachtung. Hingegen vernachlässigt und verkümmert die jetzige Gelehrtenschule gerade diejenigen Geistesfähigkeiten und Fertigkeiten, welche dem Naturforscher und Arzte die wichtigsten sind: die Gabe, auf stichhaltige Weise sinnlich aufzufassen, zu beobachten und thatsächliche Erfahrungen zu machen.

In Bezug auf den Lehrstoff der Humangymnasien gilt dasselbe. Auch ist er dem Stoffe, in welchem der zukünftige Arzt sich zu bethätigen hat, diametral entgegengesetzt: alte Bücher anstatt frischen Lebens, Producte des Menschengeistes anstatt der Erscheinungen und Gesetze der Natur, todte Sprachen und abermals Sprachen, und historisch überlieferte Lehren von

Geschichte, Mathematik, Geographie u. s. w., anstatt des Selbstzusehenden, Selbstzuzerlegenden, Selbstzubeobachtenden, Selbstzureproducirenden.

In körperlicher Hinsicht beschädigen unsere Humangymnasien hauptsächlich die Sinnesorgane; die jungen Leute verlernen den freien und gewecken Gebrauch der Sinne, sowie das bewußt Aufmerken auf äußere Gegenstände und das feine Unterscheiden derselben, was für den Arzt so unentbehrlich ist. Sie sind oft für lange Zeit nach ihrem Eintritt in das ärztliche Studium wie blöde vor den Sinnen; viele auch ganz und gar sinneskrank, besonders kurzsichtig (daher zum Brillentragen genöthigt) oder schwerhörig u. s. w. Sie verlieren ferner die Anstelligkeit und Geschicklichkeit für eine Menge dem Arzte und Naturforscher unentbehrliche kleine Geschicklichkeiten, so daß sie schon in der Vorschule (z. B. beim praktischen Betriebe der Naturkunde, der Chemie, der Anatomie), noch mehr aber in ärztlichen Verrichtungen eine heillose Unbeholfenheit zeigen, oft von früheren Barbieren überflügelt werden und sich später im praktischen Leben das Vertrauen des Laien, der so sinnenfällige Leistungen des Arztes am ersten beurtheilen kann und daher zum Maßstabe nimmt, nicht ohne Grund verscherzen. — Sie werden ferner körperlich verweichlicht, zeichnen sich schon in den Collegien und Kliniken dadurch aus, daß sie nicht lange gerade stehen können, sondern sich allenthalben anlehnen müssen, sind später für andauernde und anstrengendere körperliche Leistungen mehr oder weniger untauglich, werden dann zeitig stubensiech, so daß sie die Witterungseinflüsse, die Nachtluft und die Strapazen der Landpraxis scheuen müssen oder ihnen zeitig unterliegen und deshalb (wie schon Casper statistisch nachgerechnet hat) als praktische Aerzte fast unter allen Ständen am frühzeitigsten sterben.

Hinsichtlich der geistigen Richtung, welche der junge Arzt von der Human- oder Spiritualschule des Gymnasiums, wie es bei uns ist, davon trägt, ist leider zu bekennen, daß dieselbe demjenigen Geiste, welcher in der Heilkunst und Heilwissenschaft herrschen soll und in der neueren Medicin allerdings herrscht, geradezu entgegengesetzt ist. Daher kommt es eben, daß die Medicin bei uns in Deutschland, besonders in Sachsen, so sehr hinter der rüstig fortschreitenden französischen, englischen und österreichischen Medicin zurückbleibt. Je gründlicher und hingebender sich ein junger Arzt in dem einseitigen, grammatikalisch-sprachlichen und philologisch-kritischen Geiste unserer humanistischen Gymnasien ausgebildet hat, in desto höherem Grade hangen ihm in der Regel folgende Fehler an. Er besitzt eine Vorliebe für Bücherweisheit, für das Hineindenken in fremde und überlieferte Gedankengänge; er wird zum Autoritätsgläubigen. Der Sinn für unabhängige, selbstständige Auffassung der Außenwelt, das sichere Vertrauen auf die eigene Beobachtung, die Gabe, nur auf das wirklich Vorhandene mit scharf unterscheidendem Blicke zu achten und sich bei der Beurtheilung desselben auf seine eigenen Sinne, seinen eigenen Mutterwitz und gesunden Menschenverstand zu verlassen, gehen ihm verloren. Er gewöhnt sich allenthalben, das Beobachtete sofort mit angelernten Ideen und allgemeineren Abstrac-

tionen unzertrennlich zu vermengen, wobei ihm leicht die Sache selbst verloren geht und nur ein Scheinbild der Einbildung, ein Wort, eine Redensart, anstatt der Thatsache übrig bleibt.

Es werden hierauf die Maaßregeln besprochen, welche etwa zur Abhülfe der gerügten traurigen Zustände dienen können, doch können wir hier von diesen Vorschlägen Abstand nehmen um uns direct der Beleuchtung zuzuwenden, welche der Verfasser gewissen Anschauungen angedeihen läßt die damals das sächsische Ministerium in einem Regulativ für die Gelehrtenschulen darlegte und denen man auch noch heute in vielen leitenden Kreisen begegnet.

In dem genannten Regulativ wird hervorgehoben, die Kenntniß der altklassischen Sprachen sei Jedem, der die Förderung der Wissenschaft zu seinem Berufe erwählt habe, unentbehrlich. Der Verfasser entgegnet:

„Wir können, besonders für unsere Wissenschaften, den Satz nur zurückgeben, indem wir anstatt „altklassische Sprachen" schreiben „Mathematik und Naturwissenschaft." Es dürfte heutzutage kein menschlicher Wissenszweig mehr sein, wo man eine wirkliche Förderung der Wissenschaft (nicht der todten Gelehrsamkeit), einen wahrhaften positiven Fortschritt, ohne Letztgenannte erzielen könnte! Namentlich gilt dieß aber von den physiologischen oder Lebens-Wissenschaften, deren Gesammtheit die Grundlage der wissenschaftlich-ärztlichen Bildung ausmacht, und die zum großen Theil modern, ja zum Theil nur Jahre oder Jahrzehnte alt sind. Es werden alle Tage die einflußreichsten und namentlich auch die Theorie umgestaltenden, ja umwälzenden Fortschritte in diesen Wissenschaften ohne alles Latein und Griechisch gemacht; wir erinnern an die Untersuchungen der eiweißartigen Substanzen (Mulder, Liebig 2c.), an die Enthüllung der Fetterzeugung in den Thieren, der Wachsbildung in den Bienen (Huber, Liebig, Boussingault), an die Lehre von der isolirten Leitung der Empfindungs- und Bewegungsnerven und ihrer gegenseitigen Reflex-Einwirkung in den Centralorganen (Bell, Marshall-Hall), an die neue Zellenlehre (Schleiden, Schwann). Diese und andere, die ganze Medicin umgestaltende Sätze und Gesetze sind ganz ohne Humanismus gewonnen worden, und ihre Entdecker (z. B. Huber, Liebig, Schleiden) sind zum Theil gar nicht auf diesem Wege gebildet. Rokitanski, der die neuere deutsche Medicin auf mehr als 30,000 Sectionen gegründet hat, ist einer der schwächsten Humanisten gewesen, und dennoch wird, wer seine „pathologische Anatomie" studirt, zugeben, daß es besser wäre, er hätte gar kein Latein und Griechisch gelernt, sondern nur wirkliches Deutsch gekannt und rein Deutsch schreiben müssen! Solcher Beispiele aus Natur- und Heilwissenschaft kann ich nöthigenfalls noch sehr viele anführen. Bücher, welche den Fortschritt unserer Wissenschaft wirklich fördern, werden gar nicht mehr in lateinischer Sprache geschrieben. Jetzt erscheinen meist nur Gelegenheitsschriften und solche Dinge, die das Licht der neueren Medicin zu scheuen Ursache haben, in lateinischer Sprache!"

Wahrhaft vernichtend ist die Kritik, welche der Verfasser der Anschauung angedeihen läßt, es sei die Kenntniß der altklassischen Sprachen beim praktischen Betriebe der Wissenschaften nothwendig. Er sagt:

Obschon ich auch nicht einsehe, was für das eigentliche praktische, auf das wirkliche Menschenleben wirkende Handeln des Geistlichen, Rechtsgelehrten Lehrers und Denkers das Latein für einen Werth hat, sobald wir aufhören, ihm (z. B. den lateinischen Gesetzesstellen) denselben freiwillig erst zuzutheilen: so bescheide ich mich doch als incompetent und beleuchte nur die Gründe, weßhalb für den Mediciner das Lateinische und Griechische zum praktischen Betriebe seiner Kunst nöthig sein soll. Es sind folgende:

a. „Die Terminologie," die ärztliche Kunstsprache. Sie ist leider zu einem großen Theile noch, der Wurzel oder doch dem Klange nach, lateinisch und griechisch, obgleich in der deutschen Sprache ein weit reicherer Schatz von Wörtern und Wurzeln, fast unbenutzt und ungekannt, gerade für die physiologischen Wissenschaften, verborgen liegt. Allein diese Kunstwörter werden sehr leicht von Dem, der sie braucht, gelernt; die tägliche Erfahrung lehrt, sowohl in unseren Kliniken als im praktischen Leben, daß die ehemaligen Barbiere am liebsten und reichlichsten mit solchen Fremdwörtern um sich herumwerfen, wogegen es heutzutage zu den Kennzeichen eines tief- und feingebildeten Gelehrten gehört, daß er in allgemein faßlicher deutscher Sprache auch über wissenschaftliche Gegenstände zu sprechen und zu schreiben verstehe! — So lernen auch die Apotheker und selbst bloße Dilettanten bald und leicht die Kunstsprache der Chemie und Botanik, und verstehen bald sogar die sogenannten lateinischen Bücher der Botaniker. Auch hier kann ich namhafte Beispiele anführen. Der Gymnasialunterricht in den alten Sprachen leistet für diese Kunstsprache gar nichts: die meisten dieser Worte, ihre Zusammensetzung, ihre Wurzeln, sind so durchaus unlateinisch und ungriechisch, daß die gelehrtesten Philologen gewöhnlich Mühe haben, botanische, chemische oder medicinische Kunstwörter zu verstehen.

b. „Die Berathung mit Collegen und Schülern am Krankenbette bedarf der lateinischen Sprache." — Nein, wahrhaftig längst nicht mehr! Erstens hat die Medicin längst aufgehört eine Wissenschaft der Redensarten zu sein. Zum Gut-Sehen, -Hören, -Klopfen, -Messen, -Fühlen u. s. w. braucht man aber kein Latein und Griechisch, und das Wenige, was bei einer solchen Untersuchungsweise gesprochen werden muß, versteht der Kranke, auch wenn es deutsch gesagt wird, deshalb nicht, weil er nicht weiß, was daraus zu folgern. Weiteres aber braucht und soll am Krankenbett nicht gesprochen werden; dazu geht man in ein Nebenzimmer, oder der Kliniker in den Hörsaal, wo er die Hauptfälle bespricht. So hält man in den modernen Krankenhäusern die Klinik ab. — Sollte ja am Krankenbette mit Collegen ein Fremdwort (außer den Kunstwörtern) auszutauschen oder hinzuwerfen sein: so wird dazu in den meisten Fällen Französisch oder Englisch eben so gut passen. Am Krankenbette von studirten Leuten muß man sich ja auch jetzt ohne

Latein behelfen, weil sie dies eben so gut als beide Doctoren verstehen. Wo nicht besser!

c. „Gerade dem Arzte vor Allem thut möglichst allseitige und tiefe geistige Durchbildung Noth, um durch Höhe seines Standpunktes und Macht der Persönlichkeit auch auf die Seele anderer beherrschend einwirken zü können." Ganz recht! Dieser treffliche Satz ist uns vollkommen aus der Seele geschrieben! Aber was hat das mit dem Griechisch und Latein zu thun? Aus obigem Grunde verlangen wir von einem wahrhaft durchgebildeten Arzte, daß er in Erde und Himmel wie in seiner Heimath bewandert sei, — daß er die Gesetze der Welt- und Erdbewegung, — die klimatischen und atmosphärischen Veränderungen, — den Stand des Barometers und der Magnetnadel, — Ebbe und Fluth, — Licht und Nacht, dem Standpunkte der neuesten Naturforschung gemäß zu erklären verstehe; — daß er das Korn auf dem Felde, die Bäume im Wald, die Thiere und Pflanzen zu benennen wisse und sowohl nach ihrem inneren Bau, wie nach ihrem Nutzen und den Eigenthümlichkeiten ihrer Lebensweise kenne, daß er der täglich im Hausleben vorkommenden chemischen Processe kundig, ja sogar trotz des Apothekers ein tüchtiger praktischer Chemiker sei. Wir verlangen noch mehr: nämlich eine auf anatomisch-physiologische Vorkenntnisse gestützte tiefe Seelenkunde und eine ächte, das heißt aus vielseitigen speciellen und systematischen allgemeinen Naturstudien hervorgegangene wahrhafte Naturphilosophie. (So sehr auch dieser Name jetzt in Mißcredit steht.) Das ist's, was wir vom Arzte verlangen und was ihm jene höchste Stellung verleiht, von der schon Hippokrates sagt: „ἰητρός φιλόσοφος ἰσόθεος." Aber was hat das, frage ich nochmals, mit der alten lateinischen und griechischen Sprache und Literatur zu thun? Was ist denn der Kern dieser antiken Weisheit? Ist es nicht eben die aristotelische Scholastik des Mittelalters? Fängt nicht die eigentliche Wissenschaft und die wahre Wissenschaftlichkeit im exacten Sinne (einzelne tüchtige Alte, z. B. Hipparch, Archimedes abgerechnet) erst bei Kopernikus, Galilei, Newton, Baco von Verulam, für die Mediciner mit Paracelsus von Hohenheim an? Ich verweise in letzterer Hinsicht, der Kürze halber, auf die treffliche „Geschichte der inductiven Wissenschaften von Whewell."

Um aber auf die Seele Anderer als Arzt mächtig einzuwirken, dazu braucht er weder diese Dinge, noch des Lateinischen! Ich kenne keinen Arzt, der diese Herrschaft bedeutender ausübte, als der schlichte Bauer Vincenz Priesnitz zu Gräfenberg, bei welchem täglich Barone und Grafen antichambrirten und der in jeder Beziehung mächtig geistig auf seine Kranken einwirkte. Dieselbe Gabe besaß Graf Szapary, besaß Meßmer; sie übte der ehemalige Postsecretär Lutze in Köthen aus.

Der Mediciner bedarf durchaus von Jugend auf einer körperlichen Gewandtheit, Anstelligkeit und einer Uebung im Auffassen sinnlicher Gegenstände; er bedarf des Zeichnens, was hier nur facultativ gestellt ist; er bedarf des Englischen, mehr als des Lateinischen. Er bedarf einer eigen-

thümlichen Richtung des Geistes aus der Bücherwelt heraus und in die wirkliche Welt hinein. Von allem Diesen wird ihm das Gymnasium Nichts oder das Gegentheil gewähren. Es wird seine geistige Grundrichtung auf Bücherwesen, Bücherlesen, Buchweisheit und Buchmacherei hinlenken, wird seine Empfänglichkeit und seinen Wetteifer für abstractes Wissen, gelehrte Autoritäten und eitle Ehren anstacheln, und ihm dafür die ernste Aufmerksamkeit auf die Welt der Dinge und die ruhige Hingebung an Naturgesetze rauben. Es wird ihn der frischen, sinnlichen Nahrung entwöhnen, die ihm die einzig gesunde ist, und wird ihn gewöhnen, sich mit trockener Bücher-Kost zu überfüttern."

Wir haben dieser ausgezeichneten Darlegung nichts hinzuzufügen. Jeder Selbstdenkende wird sich der Einsicht nicht verschließen können, daß fortan die Gymnasien nur eine Bedeutung für einen sehr engen Kreis beanspruchen dürfen, daß sie in dieser Hinsicht als Specialschulen zu betrachten sind, während die Hauptwucht der modernen Bildung und des Fortschrittes auf jenen Fundamenten lastet, welche die Realschulen zu geben haben haben und allein nur geben können.

Neue spectralanalytische Untersuchungen von Himmelskörpern.

Die neue Sternwarte des Kammerherrn von Bülow zu Bothkamp bei Kiel besitzt neben andern schönen Instrumenten einen prachtvollen Refractor von 11 Zoll Oeffnung, also eines der größten gegenwärtig existirenden Instrumente. Durch Anbringung eines Spectralapparates an dieses herrliche Teleskop hat der Observator Herr H. Vogel im Vereine mit Dr. Lohse sehr interessante Resultate erzielt, über die in No. 1864 der „Astr. Nachr." berichtet wird, und woraus wir das Nachfolgende entnehmen.

Ueber die Spectra der Planeten Mercur, Venus, Mars, Jupiter und Uranus.

Am 14. April gelang es das Spectrum des Mercur zu beobachten. Die Fraunhofer'schen Linien C, D, E, b und F wurden durch Messung bestimmt, zwischen diesen ließen sich auch noch mehrere schwächere Linien erkennen. Auffällig intensiv war der rothe Theil des Spectrums, während Blau und Violet sehr matt erschienen.

Beobachtungen am 22. April wurden in der Abenddämmerung gemacht. Der Himmelsgrund war noch hell genug um neben dem Spectrum des Mercur die stärkeren Linien im Spectrum unserer Atmosphäre zu erkennen. Diese Hauptlinien C, D, E, b und F wurden im Spectrum des Mercur wiedergefunden, es erschien wieder der wenig brechbare Theil im Spectrum des Planeten sehr hell, Blau und besonders Violet sehr schwach.

Venus wurde beobachtet April 14, 22, Juni 15 und August 7. Das Spectrum war überaus hell und schön, so daß gegen 30 Linien genau gemessen werden konnten, welche vollkommen mit den Linien des Sonnenspectrums übereinstimmten. Das Licht der Venus ist stark genug um das Spectrum dieses Planeten auch bei Tage zu beobachten und so direct die Linien in demselben mit den Linien im Spectrum des Himmelsgrundes zu vergleichen. So gelang es Herrn Vogel am 15. Juni und 7. August, mit Anwendung einer 9fachen Vergrößerung, eine Lagenveränderung der Luftlinien gegen die des Venusspectrums deutlich wahrzunehmen. Die Linien im letzteren Spectrum erschienen um Weniges nach dem Violet hin verschoben, entsprechend der nicht unbeträchtlichen Geschwindigkeit, mit der sich Venus zur Zeit der Beobachtung auf unsere Erde zu bewegte. Das Spectrum der Venus, welches im Wesentlichen mit dem der Sonne übereinstimmt, unterscheidet sich von Letzterem zunächst dadurch, daß manche Linien stärker erscheinen, als es beim Sonnenspectrum der Fall ist. So treten besonders auffällig die Natronlinien hervor, sie erscheinen mit stärkerer Vergrößerung breit und verschwommen, am Stärksten war dies mit der nahe nach dem Blau zu gelegenen der Fall. Diese merkwürdige Verbreiterung der Natronlinien kann nicht durch unsere Atmosphäre hervorgebracht worden sein, da bei den Beobachtungen April 14 und 22 Mercur viel tiefer stand als Venus und im Spectrum des Mercur die Natronlinien sehr zart und fein erschienen. Auch schließt die directe Vergleichung mit dem Spectrum des Himmelsgrundes eine Täuschung aus, so daß unzweifelhaft diese Veränderungen der Atmosphäre der Venus zuzuschreiben sind. Im Vergleich zum Sonnenspectrum schienen auch die Magnesiumlinien etwas stärker hervorzutreten. Auffällig im Spectrum der Venus war ferner eine sehr dunkle Bande vor B (Wellenlänge 689.4 Milliontel Millimeter), dann in der Nähe der Linie E ein ziemlich dunkler, verschwommener Streifen, dessen Wellenlänge Hr. Vogel zu 524.7 Milliontel Millimeter bestimmte, woselbst im Sonnenspectrum nur schwache Linien stehen. Zwischen b und F traten mehrere Linien stark hervor, worunter besonders eine Gruppe von Linien, deren Mitte die Wellenlänge 498.3 Milliontel Millimeter besitzt, markirt erschien. Auch zwischen F und G waren viele starke Linien zu erkennen, die jedoch alle im Sonnenspectrum wiedergefunden sind, dort jedoch Hrn. Vogel nicht ganz so auffallend erschienen als im Spectrum der Venus. Im Gegensatz zum Spectrum des Mercur zeigt das Venusspectrum Blau und Violet sehr brillant, während Roth nur schwach vorhanden ist.

Mars wurde am 28. Februar und 8. April beobachtet. Etwa 20 der hauptsächlichsten Linien des Sonnenspectrums konnten im Spectrum dieses Planeten erkannt werden. Abweichend vom Sonnenspectrum war eine sehr auffallende dunkle Bande in Roth, deren Wellenlänge zu 695.2 Milliontel Millim. bestimmt wurde. Ferner erschien bei 633.5 Milliontel Millimeter Wellenlänge ein dunkler Streifen im Spectrum des Mars, während im Sonnenspectrum an dieser Stelle drei starke Linien stehen;

auffallend dunkel ist auch die Liniengruppe α; zwischen E und b wurde bei 524.2 ein schwacher Streifen gesehen, an welcher Stelle im Sonnenspectrum nur zwei sehr schwache Linien sich befinden.

Jupiter, beobachtet März 4, 15 und 21, giebt ein mit dem Sonnenspectrum im Wesentlichen übereinstimmendes Spectrum. Gegen 30 Linien konnten darin durch Messung genauer bestimmt werden. Einige dunkle Streifen im Roth, die man wohl der Absorption der sehr starken Jupiteratmosphäre zuschreiben muß, sind ähnlich den im Sonnenspectrum, bei tiefem Stande der Sonne, auftretenden und durch Absorption unserer Atmosphäre hervorgebrachten dunklen Bändern. Die auffallendsten dieser dunklen Streifen im rothen Theile des Jupiterspectrums sind folgende:

Wellenlänge Milliontel Millim.	
669.3	Matte Linie (fehlt im Spectrum der Sonne).
649.6	Breiter dunkler Streifen (atmosphär. Linien).
646.2	Breiter Streifen (3 starke Linien im Spectrum der Sonne).
633.3	Mitte eines verschwommenen breiten Streifens (atmosphärische Linien).
613.6	Breiter, schwacher, verschwommener Streifen (atmosphärische Linien).
578.3	Schwacher Streifen (atmosphärische Linien).

Am 21. und 24. März wurde das Spectrum des 4ten Jupiterstrabanten zu verfolgen gesucht. Es war äußerst schwach, der rothe Theil war nicht zu erkennen, erst kurz vor D lag der Anfang des sichtbaren Spectrums und erstreckte sich dasselbe bis zur Mitte zwischen F und G. Außer einer dunklen Bande, die wie die Messungen ergaben mit der F Linie zusammenfällt, konnten noch zwei sehr schwache, dunkle Partien im Spectrum bemerkt werden, von denen der einen die Wellenlänge 567 Milliontel Millimeter, der andern die Wellenlänge 527 Milliontel Millimeter zukam, letztere also mit E zusammenfällt.

Vor allen Planeten ist Uranus durch sein Spectrum ausgezeichnet. Dieses von eigenthümlichen Absorptionsstreifen durchzogene Spectrum konnte März 11, 19, 20 und 21 wiederholt beobachtet werden.

Die Resultate der Beobachtungen sind folgende:

Wellenlänge Milliontel Millim.	
613:	Anfang des Spectrums.
von 578 bis 565	Breiter dunkler Streifen, bei 573.9 Milliontel Millimeter dunkelste Stelle.
537::	Sehr matter Streifen.
von 546.3 bis 538.3	Sehr dunkler Streifen, in der Mitte am dunkelsten. Wahrscheinlicher Fehler ± 0.65.
520::	Sehr matter Streifen.
507.2	Matte Linie.

486.2	Dunkelste Stelle eines breiten Streifens (von 490 bis 484). Wahrscheinlicher Fehler ±0.25.
von 480: bis 470:	Sehr schwacher breiter Streifen.
460.1	Dunkelste Stelle eines sehr breiten Streifens (von 465 bis 457). Wahrscheinlicher Fehler ±0.75.
452::	Breiter schwacher Streifen.
442.0	Breiter dunkler Streifen.
von 435 bis 428:	Dunkles Band.

Die Mitte eines dunklen Bandes fällt, wie die Messungen ergeben, sehr genau mit der F Linie des Sonnenspectrums zusammen, auch wurde am 20. März die Coincidenz dieser dunklen Linie im Spectrum des Uranus mit der hellen Linie Hβ einer mit Wasserstoff gefüllten Geißler'schen Röhre beobachtet. Der erste breite Streifen von 578 bis 565 Milliontel Millimeter Wellenlänge fällt recht genau mit einem durch unsere Atmosphäre hervorgebrachten, bei tiefem Stande der Sonne bemerkbaren Absorptionsstreifen zusammen, ebenso der breite schwache Streifen hinter F, dessen Mitte die Wellenlänge 475 Milliontel Millimeter hat.

Die Möglichkeit, daß in der Atmosphäre des Uranus niedere Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs existiren könnten, veranlaßte Hrn. Vogel, die Lage der Absorptionsstreifen, welche derartige Verbindungen im Spectrum zeigen, etwas genauer zu bestimmen. Es zeigte sich aber keine genügende Uebereinstimmung mit den Streifen im Spectrum des Uranus. Der stärkste im Uranusspectrum auftretende Streifen, dessen Mitte die Wellenlänge 543 Milliontel Millimeter hat, war in keinen der beobachteten Absorptionsspectren wiederzufinden und nur einige der vielen Streifen fielen mit den schwächsten im Uranusspectrum zusammen.

Ueber das Spectrum des Uranus im Allgemeinen ist noch zu bemerken, daß es überaus lichtschwach ist und es nur mit größter Anstrengung gelang, die oben angeführten Messungen auszuführen. Es ist befremdend, da Secchi*) über das Spectrum dieses Planeten sagt: „Mein Erstaunen war groß, als ich dieses sehr helle Spectrum sah." Seine Beschreibung des Spectrums stimmt ebenfalls wenig mit Vogels Beobachtungen überein. Von dem einen dunklen Streifen, welcher nach den oben angeführten Messungen und Vergleichungen mit der Wasserstofflinie Hβ als sicher mit der Linie F übereinstimmend gefunden wurde, sagt Secchi: „Der Streifen fällt nicht mit der Linie F des Wasserstoffs zusammen, sondern ist brechbarer." —

Die Spectra einiger Nebelflecke, Sternhaufen und des Cometen 1. 1871.

Der Orionnebel, beobachtet am 31. Januar, am 19., 20. u. 23. März, zeigt drei helle Linien, deren Lagen durch wiederholte Messungen bestimmt wurden:

---

*) Comptes rendus 68, p. 761.

1. Linie. Wellenlänge = 500.4 Milliontel Millimeter.
2. " " = 495.8 " "
3. " " = 486.1 " "

Die Unsicherheit der Messungen beträgt etwa 0.15 Milliontel Millimeter. Die erste Linie ist die hellste, die Coincidenz derselben mit einer der Doppellinien im Spectrum atmosphärischer Luft, wenn sie durch den electrischen Funken in's Glühen versetzt wird, konnte März 23 nachgewiesen werden. Die zweite Linie ist die schwächste, sie coincidirt mit keinem bekannten irdischen Stoffe. Die dritte fällt, wie die Messungen ergeben, mit der Linie des Sonnenspectrums zusammen, auch wurde März 20 mit Hülfe einer Geißler'schen Röhre, die Wasserstoff enthielt, die Coincidenz dieser Linie mit Hβ direct nachgewiesen. Nie ist es gelungen, noch eine vierte Linie, die von andern Beobachtern gesehen worden ist, im Spectrum des Nebels zu erkennen. Eine Untersuchung der verschiedenen Partien des Nebels ergab, daß überall die drei Linien auftreten und auch ihre relativen Intensitätsverhältnisse immer dieselben bleiben.

Der bekannte Sternhaufen im Hercules zeigte ein sehr schwaches continuirliches Spectrum, welches sich von circa 620 bis 450 Milliontel Millimeter Wellenlänge verfolgen ließ. In demselben waren einige dunkle Streifen zu erkennen, konnten aber wegen zu großer Lichtschwäche nicht gemessen werden.

Herschel's Gen. Cat. 4234. Sehr heller planetarischer Nebel. Von den drei hellen Linien ist die mit Hβ coincidirende am schwächsten. Continuirliches Spectrum von 570 bis 480 Milliontel Millimeter Wellenlänge, in welchem sich bei 518 Milliontel Millimeter eine hellere Stelle befand, und bei 554 Milliontel Millimeter eine vierte Linie vermuthet wurde. August 12 konnten die Beobachtungen von 24. Mai bestätigt werden, die 3 hellsten Linien wurden gemessen:

1) 500.5 Milliontel Millimeter Wellenlänge.
2) 496.0 " " "
3) 486.2 " " "

Gen. Cat. 4373....... Heller planetarischer Nebel. Außer den drei bekannten hellen Linien, die genau gemessen werden konnten, ist ein schwaches continuirliches Spectrum zu sehen, welches von 530 bis 450 Milliontel Millimeter sich verfolgen läßt. Ferner erschienen schwache Spuren von Lichtlinien bei 527, 518, 509 und 479 Milliontel Millimeter Wellenlänge. Von den drei hellen Linien ist die erste (500.4 Milliontel Millimeter Wellenlänge) die hellste, 2 und 3 sind fast gleich hell, oft schien es als ob 3 noch etwas heller als 2 sei. In der Abbildung die Huggins (Phil. Trans. Vol. 154. Part II. Plate X.) vom Spectrum dieses Nebels giebt, ist die dritte mit Hβ coincidirende Linie überaus schwach gezeichnet und auch ausdrücklich gesagt, daß diese Linie die schwächste sei. Sollten hier Veränderungen der relativen Intensitäten der Linien vorliegen?

Gen. Cat. 4390. Heller planetarischer Nebel, beobachtet Mai 21 und 23. Die drei hellen Linien sind sehr leicht zu erkennen, die Erste ist

die hellste, die Zweite wenig schwächer und etwas verschwommen nach dem violeten Ende des Spectrums zu, die Letzte mit F zusammenfallende Linie ist die schwächste. Genauere Messungen zeigten die vollkommene Uebereinstimmung dieser drei Linien mit denen des Orionnebels. Außer diesen hellen Linien erscheint noch ein schwaches continuirliches Spectrum, welches sich von ca. 600 bis 470 Milliontel Millimeter Wellenlänge erstreckt, dieses zeigt bei ca. 518 und 479 Milliontel Millimeter Wellenlänge etwas lichtere Stellen, bei 554 Milliontel Millimeter Wellenlänge scheint noch eine sehr schwache Linie gelegen zu sein.

Ringnebel in der Leyer. Das Spectrum des Nebels besteht ebenfalls aus drei hellen Linien. Die dritte ist äußerst schwach, und nur mit größter Anstrengung zu sehen. Aus den Messungen ergab sich, daß die Lage der drei Linien dieselbe ist wie beim Orionnebel. In dem schwächeren, den Nebelring ausfüllenden Nebel ließen sich die beiden ersten, helleren Linien erkennen. Die dritte mit Hβ zusammenfallende Linie konnte von Huggins (Phil. Trans. Vol. 154. Part II. p. 440) wahrscheinlich wegen zu großer Schwäche nicht gesehen werden.

Gen. Cat. 4510. Planetarischer Nebel. Die drei Linien waren vorhanden, nur die beiden ersten konnten gemessen werden, da die dritte zu schwach war.

Gen. Cat. 4532. Sehr heller großer Nebel unter dem Namen Dumb-bell bekannt. Im Spectrum desselben sind zwei Linien zu erkennen; die erste mit der Stickstofflinie coincidirend erscheint breit und nach dem Violet verschwommen, die nächste Linie ist äußerst schwach. Bei etwas weit geöffnetem Spalt fließen beide Linien in einen breiten nach dem rothen Ende schärfer begrenzten lichten Streifen zusammen. Von continuirlichem Spectrum ist nichts zu sehen.

Gen. Cat. 4572. Ziemlich heller planetarischer Nebel, in dessen Spectrum sich nur die beiden ersten hellen Linien erkennen ließen. Die zweite Linie war sehr schwach. Andeutungen eines continuirlichen Spectrums waren nicht vorhanden.

Gen. Cat. 4628. Sehr heller planetarischer Nebel von elliptischer Gestalt. Unter den drei Linien sind die beiden ersten fast gleich hell, die zweite ist nur um Weniges schwächer als die erste, die dritte dagegen ist recht schwach. In dem continuirlichen Spectrum von 600 bis 470 Milliontel Millimeter Wellenlänge ist bei 554 Milliontel Millimeter noch eine Linie vermuthet worden.

Das Spectrum des Cometen I. 1871 bestand aus zwei hellen, an den Rändern sehr verschwommenen Streifen, deren Mitten die Wellenlängen 557 resp. 511 Milliontel Millimeter zukamen, der in Grün gelegene Streifen war der hellste. Außer diesen beiden Lichtbändern war noch ein schwaches continuirliches Spectrum zu erkennen. Eine Uebereinstimmung zwischen dem Cometenspectrum und dem Spectrum, welches Kohlenwasserstoffgas zeigt, wenn es durch den electrischen Funken zum Glühen gebracht wird, findet nicht statt. Wohl aber scheinen die beiden Lichtbänder mit den

beiden ersten der drei Linien, welche Huggins*) im Spectrum des Brorsenschen Cometen wahrnehmen konnte, übereinzustimmen.

Spectralanalytische Untersuchungen an der Sonne.

Die größte und höchste Protuberanz wurde März 5 beobachtet, ihre Höhe betrug 160″, sie gleich einem mächtigen Feuer. In der Nähe des Sonnenrandes zeigte das Spectrum dieser Protuberanz 11 helle Linien, deren Lagen und Höhen genauer bestimmt wurden.

	Wellenlänge in Milliontel Millim.	Höhe der Linien	
C	656.2	10″	Wasserstoff
D_3	587.4	10	?
	530.7	6	Eisen.
b_1	518.3	6	Magnesium.
b_2	517.2	6	Magnesium.
b_3	516.8	5	Nickel.
b_4	516.7	4	Magnesium.
	501.3	4	Eisen.
	492.3	6	Eisen.
F	486.1	8	Wasserstoff.
	434.0	6	Wasserstoff.

Eine sich später von der Hauptmasse dieser Protuberanz abtrennende Wolke, die längere Zeit isolirt schwebte, hatte eine überaus starke rotatorische Bewegung. Bei enger Spaltstellung erschien die helle Protuberanzlinie Hβ stark gekrümmt und gleichsam um die dunkle F Linie des Sonnenspectrums geschlungen. Die Abweichungen zu beiden Seiten der F Linie betrugen 0.23 Milliontel Millimeter Wellenlänge, was einer Geschwindigkeit von ca. 20 Meilen in der Secunde entspricht.

Am 6. Mai untersuchten Herr Vogel und Dr. Lohse spectroskopisch einen großen Sonnenfleck, dessen Kern durch zwei helle Lichtbrücken gespalten war. Als der Spalt des Spektroscops auf diese Lichtbrücken gestellt wurde, zeigten sich starke Verschiebungen der Spectrallinien und zwar so, daß die Theile längs der Kante des größeren Flecks von der Sonnenoberfläche emporstiegen, an der Kante des kleineren Flecks dagegen sich auf dieselbe herabbewegten. In der Mitte der Lichtbrücke coincidirten die Linien mit den Linien des Spectrums der umliegenden Theile der Sonnenoberfläche. Auffällig war es, daß sämmtliche Linien im Spectrum, soweit es untersucht werden konnte, an dieser Verschiebung theilnahmen, es mußte demnach eine im Bogen vor sich gehende Bewegung der feuerflüssigen Masse; sozusagen ein Hervorquellen derselben stattfinden und zwar mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 Meilen in der Secunde, da die Verschiebung bei der Linie F zu 0.05 Milliontel Millimeter Wellenlänge geschätzt wurde.

*) Proceedings of the Royal Society Vol. XVI. No. 102. p. 387.

Am 9. Juni gelang es mit Hülfe eines von Herrn Prof. F. Zöllner zur Verfügung gestellten Reversionsspectroscops, welches am großen Aequatoreal angebracht worden war, die Rotation der Sonne durch Verschiebung der Spectrallinien nachzuweisen. Die Beobachtungen wurden Juni 10, 11 und 15 mit Hülfe des zum Aequatoreal gehörenden Spectroscops ohne Reversionsprincip wiederholt, und gelang es auch hiermit, die sehr kleine Verschiebung, entsprechend der verhältnißmäßig geringen Bewegung eines Punktes des Sonnenäquators, deutlich wahrzunehmen und sind zahlreiche Schätzungen über die Größe dieser Verschiebung angestellt worden. Aus den Beobachtungen resultirt eine etwas größere Geschwindigkeit als sie aus den Bewegungen der Sonnenflecken bereits abgeleitet wurde, doch sind einestheils die Beobachtungen selbst noch mit beträchtlicher Unsicherheit behaftet, anderntheils die Bestimmung der Wellenlängen der einzelnen Linien im Sonnenspectrum noch nicht mit einer für derartige Beobachtungen ausreichenden Sicherheit bestimmt, als daß man auf Grund der Beobachtungen irgend weitergehende Schlüsse zu machen berechtigt wäre. Nur die, für die Hypothesen über das Wesen des Lichts nicht unwichtige Beobachtung, daß die Bewegung eines leuchtenden Punktes eine Veränderung der Wellenlänge der von ihm ausgehenden Lichtstrahlen zur Folge haben kann, ist als gesichert zu betrachten.

Versuche, die Bewegung der Sterne im Weltenraume zu ermitteln.

Die höchst interessanten Versuche aus der Verschiebung bekannter Linien im Spectrum eines Sterns die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher sich derselbe auf unsere Erde zu oder von derselben fortbewegt, sind bekanntlich von Huggins am Sirius ausgeführt worden. Hier wurden diese Beobachtungen im Frühjahr an demselben Sterne wiederholt. Wegen Schwäche der Sternspectra, Unruhe der Luft und Kleinheit der wahrzunehmenden und zu messenden Größen gehören diese Beobachtungen wohl zu den schwierigsten.

Nach vielen vergeblichen Versuchen hat sich folgende Beobachtungsmethode nach Herrn Vogel als die sicherste für derartige Untersuchungen ergeben. Eine Geißler'sche, mit Wasserstoff gefüllte Röhre wird im Innern des Fernrohrs angebracht und zwar so, daß dieselbe den vom Objectiv kommenden Strahlenkegel berührt, ferner wird ihre Längsrichtung senkrecht auf die Spaltrichtung des Spectral-Apparats gestellt. Durch die Cylinderlinse wird dem Sternspectrum eine angemessene Breite gegeben, die jedoch immer nur einen kleinen Theil des Sehfeldes des Beobachtungsfernrohrs am Spectroscop einnehmen wird. Bringt man nun durch den electrischen Funken das Gas in der Röhre zum Glühen, so wird das von ihm ausgehende Licht, nachdem es die Cylinderlinse passirt hat, sich über den ganzen Spalt verbreiten und werden durch das Fernrohr gesehen, die Lichtlinien des Gasspectrums das ganze Sehfeld des Fernrohrs durchsetzen. Man sieht so zu beiden Seiten des bandartig das Sehfeld durchziehenden Sternspectrums die hellen Vergleichslinien des Gasspectrums. Zahlreiche Ver-

suche haben Herr Vogel gelehrt, daß einseitige Vergleichungen, wie sie mit Hülfe eines sogenannten Vergleichsprismas ermöglicht werden, für sehr feine Messungen nicht ausreichend sind und zu ganz beträchtlichen Irrungen über die Uebereinstimmung zweier Linien Anlaß geben können.

Mit der eben beschriebenen Anordnung gelang es den Herren Vogel und Dr. Lohse am 22. März bei ganz vorzüglicher Luft die Nichtcoincidenz der drei Wasserstofflinien $H\alpha$, $H\beta$ und $H\gamma$ der Geißler'schen Röhre mit den entsprechenden Linien des Siriusspectrums zu sehen und konnte die Größe der Verschiebung mit Hülfe mikrometrischer Messungen an der F Linie zu 0.15 Milliontel Millimeter Wellenlänge bestimmt werden. Die Linien im Siriusspectrum, welche sehr stark hervortreten, waren nach dem rothen Ende des Spectrums hin verschoben. Mit Procyon, in dessen Spectrum die Wasserstofflinien sehr deutlich sichtbar sind, doch nicht so auffällig als im Spectrum des Sirius, wurden in derselben Weise Versuche angestellt. Es ergab sich ebenfalls eine Verschiebung der drei Wasserstofflinien im Spectrum des Sterns nach dem rothen Ende des Spectrums. Herrn Vogel schien sogar die Verschiebung noch beträchtlicher zu sein als beim Sirius, so daß er den Unterschied in der Wellenlänge 0.20 Milliontel Millimeter annehmen möchte. Ebenso wurde Capella untersucht, hier erscheint die F Linie äußerst zart und da viele feine Linien in der Nähe stehen, wird die Beobachtung sehr erschwert, es schien jedoch ebenfalls eine Verschiebung nach dem rothen Ende stattzufinden, deren Betrag aber viel geringer als bei den andern Sternen war.

Am 24. März konnte bei weniger günstiger Luft am Sirius die Verschiebung wieder deutlich gesehen werden, doch gelang es bei Procyon nicht zu sicherer Entscheidung kommen, da der Luftzustand sich sehr verschlechtert hatte und zum Gelingen dieser subtilen Messungen besondere Klarheit herrschen, vor allen Dingen aber die Luftwallungen sehr gering seien müssen. Mit Berücksichtigung der Geschwindigkeit der Erde zur Zeit der Beobachtung berechnet sich aus obigen Daten die Geschwindigkeit, mit welcher sich Sirius von der Erde bewegt, zu 10.0 Meilen in der Secunde, wogegen Procyon sich 13.8 Meilen in der Secunde von unserer Erde entfernen würde. Natürlich sind diese Angaben noch als mit nicht unbeträchtlicher Unsicherheit behaftet anzusehen.

Ueber den Salzgehalt des todten Meeres.

Von **Dr. Oskar Schneider.**

Seit alter Zeit ist der bedeutende Salzgehalt, den das Wasser des Bahr Lut aufweist, bekannt, wie ja schon der in der heiligen Schrift für das todte Meer gebräuchliche Name Salzsee hinlänglich beweist. Auch kannte bereits das Alterthum die noch heute oft erprobte relativ hohe

Tragfähigkeit des unserm See eigenthümlichen condensirten Salzwassers, welches infolge seiner großen Dichtigkeit*) weder Menschen noch Vieh völlig untersinken läßt; so tritt z. B. Plinius für diese Thatsache ein und Josephus berichtet, daß fest geknebelte Verbrecher, welche auf Vespasians Befehl in den See geworfen wurden, nicht untersanken, obgleich sie jeder Bewegung unfähig waren. Nur wenige Salzseen, unter denen der Eltonsee der bekannteste ist, zeigen dieselbe Eigenthümlichkeit, die auch im todten Meere selbst nach dem Dichtigkeitsverhältnisse des Wassers sehr verschieden ist, ja an den Einmündungen einzelner Zuflüsse in den Bahr Lut ganz verschwindet, so daß die Angaben der anwohnenden Araber, daß an solchen Stellen schon öfters Beduinen beim Baden ertrunken seien, die größte Wahrscheinlichkeit für sich haben. Ein so hoher Mineralgehalt bedingt ferner, daß das Wasser durch den Wind schwerer beweglich ist als das des Oceans, daß es aber, einmal erregt, „gleich Schmiedehämmern seine Schläge vollführt“, wie dieß die Barken Lynchs erproben mußten.

Weitere Eigenthümlichkeiten des den Bahr Lut erfüllenden Wassers sind dessen außerordentliche, schwer aus dem Munde wieder zu tilgende Bitterkeit und eine eigenthümliche Fettigkeit, die man an der durch die Salzfluth gezogenen Hand sehr deutlich wahrnimmt; badet man aber in dem See, so behält man, selbst nach sehr sorgfältigem Abreiben des Körpers, auf der ganzen Oberfläche desselben ein unangenehmes Jucken und Stechen, das sich meist erst infolge eines Bades in den kühleren und reineren Jordanfluthen legt; längere, oder öftere Berührung mit dem Wasser erzeugt selbst auf der Haut Eiterblüthen, die sich während der ganzen Zeit halten, welche man auf dem See verbringt.

Am bekanntesten endlich ist das letifere Einwirken des Salzseewassers auf alles organische Leben, das dem Bahr Lut den Namen des todten Meeres zugezogen hat. Ehrenberg hat wohl in dem Schlamme auf dem Grunde des Sees Foraminiferen, die den Kreidekalkfelsen der Seeufer oder des Antilibanon entstammen, und im brackigen Wasser nahe der Jordanmündung ähnliche noch lebende Thiere aus Gattungen entdeckt, die theils der Süßwasser-, theils der Meeresfauna angehören, sicher werden sich solche lebende Foraminiferen auch bis in gewisse Entfernung von den Einmündungen der übrigen constanten Zuflüsse des todten Meeres nachweisen lassen; ob aber deren auch inmitten des Sees selbst lebend vorkommen, ist bis jetzt noch sehr fraglich, wohl selbst unwahrscheinlich; auch schloß Ehrenberg aus den beobachteten Arten darauf, daß der Bahr Lut mit den benachbarten Meeren nie in Verbindung gestanden habe.

Auf höher organisirte Thiere, selbst auf solche, die an stark salzhaltiges Wasser gewöhnt sind, wirkt die Salzsoole des todten Meeres unbedingt und schnell tödtend ein, eine Eigenschaft, die mit unserem See 3 kleinasiatische Seen, der Kodj-Hissar, der See Urmiah und der See Wan

*) 1,162 an der Oberfläche, während das Meerwasser nur 1,027 aufweist.

theilen sollen, während der ebenfalls stark salzhaltige Eltonsee einige Crustaceen birgt.

In den Zuflüssen des Bahr Lut, die zum Theil die Sedimente des alten Sees durchfließen, sind oft Fische in großer Menge beobachtet worden, so im Jordan, in den Mündungen des Arnon und des Flusses von Kerek, wie im Wadi Humein und Wadi Muhariwat; dazu sah ich deren in der Ain-es-Sultan und in einem mit mächtigem Rohrdickigte bewachsenen, in ganz geringer Entfernung vom nördlichen Ufer des Sees gelegenen Sumpfe, wohl dem Reste eines periodischen Baches, der während des Winters dort in den Bahr Lut einmündet, während die Expedition unter dem Herzog von Luynes in einer Lagune am Südwestufer, die von einer heißen Quelle salzigen Wassers genährt und oft vom Meere überschwemmt wird und hinsichtlich der Dichtigkeit und Zusammensetzung diesem ähnlich ist, zahlreiche Vertreter von Cypronodon moseas, Cypronodon Hammonis (?) und Cypronodon lunatus gefunden hat. Dazu leben bestimmte Käferarten in und auf dem dem Meere nahen Boden, der zur Zeit des hohen Wasserstandes Wochen lang vom See aus unter Wasser gesetzt wird; ebenso fliegen Vögel und gaukeln Schmetterlinge, einer alten, lange geglaubten Fabel zum Trotze, lustig über der todtbringenden Salzfluth, ja, selbst jene immerdar nachgesprochene Behauptung Fuchs und Anderer, daß „die beträchtliche Quantität Salz, die dem Boden des den See umgebenden Ufers beigemischt sei, demselben seine Productivität raube, und darum eine alles vegetabilische Leben tödtende Wüste die Ufer umkreise", beruht auf einem ganz entschiedenen Irrthume; denn ich selbst sah nach Ende März einen Theil der Ebene in geringer Entfernung vom See mit so hoch und kräftig aufgeschossenen und so üppig blühenden Salzpflanzen bedeckt, wie ich deren an der alexandrinischen Küste nie gesehen.

Soweit dagegen das Salzseewasser selbst dringt, tödtet es sofort alle höher organisirten Geschöpfe, die mit ihm in Berührung kommen. Daß in den Sedimenten des alten Seebeckens, den sogenannten Lisanschichten bisher durchaus keine animalischen und nur Spuren von vegetabilischen Resten nachgewiesen werden konnten, ist bereits in einem früheren Aufsatze erwähnt, und dabei betont worden, daß diese Thatsache beweist, daß das Wasser des Bahr Lut bereits in uralter Zeit lebentödtende Kraft besessen habe. Heutzutage werden, nach den Berichten der Araber wie den Beobachtungen vieler Reisenden selbst häufig todte, gut erhaltene Wachteln und ganze Schaaren gebleichter, wie mumisirter Heuschrecken an das Ufer angeschwemmt, welche die in jener Gegend oft mit größter Heftigkeit auftretenden Stürme in das Meer geworfen haben; an der Mündung des Jordan sahen v. Schubert und Gadow, daß die Fische sofort dem Tode verfielen und wachsamen Reihern zur Beute wurden, wenn sie aus dem Flusse in das todte Meer getrieben wurden, und ein interessanter Versuch der schon oft erwähnten französischen Expedition lieferte ein Dem entsprechendes Ergebniß. Man fing nämlich die in der oben erwähnten Salzlagune am Südwestufer gefundenen Fische sorgsam, trug sie in einem mit

Wasser der Lagune gefüllten Napfe auf das Schiff, stellte neben denselben ein anderes Gefäß voll Wasser, das auf der Oberfläche des Bahr Lut geschöpft war, und konnte nun beobachten, daß jeder Fisch, der aus dem ersten Gefäße in das zweite gethan wurde, nach wenigen Augenblicken starb. Den griechischen Christen von Kerek, die fast ganz auf Fleischspeisen angewiesen sind, wird durch den Mangel an Fischen im todten Meere das strenge Halten ihrer Fasten unmöglich gemacht; denn selbst die eifrigen Bemühungen des zur Lösung der schweren Gewissensfrage hingeeilten Bischofs von Jerusalem konnten dem lebenfeindlichen See keine Speise abgewinnen.

Der Grund der geschilderten todbringenden Wirkung wird nun wohl von Vielen und so auch von Fraas lediglich in der bedeutenden Dichtigkeit des Wassers und dessen bis 28 pCt. steigendem Chemicaliengehalte gesucht; wir sind jedoch, hauptsächlich bewogen durch den Erfolg des von Lartet berichteten Versuchs der französischen Forscher, geneigt, mit Lartet jene Einwirkung von bestimmten einzelnen, im Salzseewasser enthaltenen Stoffen abzuleiten. Das Brom, welchem man zunächst die Schuld zuzuschreiben geneigt sein könnte, kann doch nicht den Ausschlag in dieser Lebensfrage geben, denn man hat an der Ausmündung des Wadi Mojib kleine Fische bis an Stellen des Meeres gehen sehen, an denen das Wasser bereits eine Dichtigkeit von 1,1150 und einen sehr bedeutenden Bromgehalt zeigte; dagegen wird wohl der Hauptantheil an dem lebenvernichtenden Einwirken dem Chlormagnesium zugerechnet werden müssen, da dieses nach Terreils Untersuchungen in jener von Cypronodonarten bewohnten salzreichen Lagune viel schwächer vertreten ist als im todten Meere.

Alle die erwähnten merkwürdigen Eigenschaften, die das Wasser des Bahr Lut aufzuweisen hat, mußten natürlich die Chemiker anregen, durch genaue Untersuchung von aus ihm geschöpften Wasserproben für die offen vor Augen liegenden Wirkungen die Ursachen zu suchen, und so finden wir denn auch seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zahlreiche, zum Theil von den jezeitigen Koryphäen der Chemie ausgeführte Analysen des Salzseewassers aufgezeichnet; doch sind deren Resultate außerordentlich verschieden, — eine Thatsache, die nur für den Augenblick befremdlich erscheint, dagegen leicht dadurch erklärt wird, daß alle jene Gelehrten nur je eine von an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Jahreszeiten geschöpften Proben untersuchten, das Wasser des Sees aber zu verschiedener Zeit und besonders an verschiedenen Punkten seines Beckens seiner Zusammensetzung nach sehr verschieden ist. Letzteres betont und nachgewiesen zu haben, ist ein wesentliches Verdienst der Expedition des Herzogs von Luynes, deren desfallsige, höchst interessante Resultate von Lartet in einer Uebersichtstabelle veröffentlicht worden sind, welche auch Fraas in sein Werk aufgenommen hat.*)

*) Eine zweite Tabelle Lartets giebt eine Uebersicht über die Zusammensetzung des Wassers mehrerer asiatischer Seen, welche mit dem todten Meere eine gewisse Aehnlichkeit zeigen.

Daß die chemische Zusammensetzung des Seewassers in der Winter- und Frühjahrszeit, in welcher reichliche Regenmassen oder das Schmelzen des Schnees auf den Höhen des Antilibanon*) in dem hoch angeschwollenen Scheriat-el-Kebir wie in zahlreichen, nur im Winter von Wasser erfüllten Flüßchen und Bächen große Mengen süßen Wassers dem Seebecken zuströmen lassen und die Verdunstung eine verhältnißmäßig geringe ist, besonders an der Oberfläche des Sees eine wesentlich andere ist als im langen, regenlosen, also zuflußarmen, dagegen verdunstungsreichen Sommer, ist selbstverständlich; der Einfluß dieses Zuflusses von süßem Wasser auf die obern Wasserschichten wird jedoch, — das hätte Lartet wohl noch hervorheben können —, noch durch die Thatsache erhöht, daß eine salzarme Flüssigkeit von einer salzreichen, unter ihr liegenden nur sehr langsam die Salze aufnimmt; diese Erscheinung war schon den Alten wohlbekannt und wurde von ihnen mit der Verschiedenheit des specifischen Gewichtes begründet.**) Die Verschiedenheit der chemischen Constitution des Wassers an verschiedenen Punkten des Sees hat dagegen ihren Grund theils in den an einzelnen Stellen einströmenden Wassermassen der Zuflüsse, besonders des Jordan, der täglich etwa 6,500000 Tonnen Wasser in das todte Meer ergießt und einen bereits von Lynch bemerkten, von Vignes bis zum südlichsten Theile des Sees verfolgten Strom weniger salzhaltigen Wassers erzeugt, dem zur Seite am Ost- und Westufer hin Gegenströme mit condensirterem Wasser von Süd nach Nord fließen, — theils in Quellen, die, wie man an seichten Stellen des südlichen Meerestheiles beobachtet hat, auf dem Grunde des Bahr Lut durchaus nicht selten zu sein scheinen, — theils endlich in der Thatsache, daß der bei Weitem größte Theil des süßen Wassers von Norden her in das Meeresbecken eintritt, während an den südlichen Ufern beträchtliche Salzmassen lagern.

Die französische Expedition hat der Erforschung dieser Verschiedenheit der Dichtigkeit wie der chemischen Zusammensetzung des Salzseewassers die größte Aufmerksamkeit zugewendet, indem sie mit einem trefflichen, durch Daubré noch verbesserten Aimé'schen Apparate, der mit einem sehr sensiblen Dichtigkeitsmesser versehen war, während einer dreiwöchentlichen Fahrt auf dem todten Meere an vielen, genau fixirten Punkten von der Oberfläche wie aus verschiedenen Tiefen Wasserproben entnahm, die, später von Terreil untersucht, in der Hauptsache die folgenden interessanten Verhältnisse erkennen ließen.

Die Dichtigkeit des Wassers schwankte an der Oberfläche zwischen 1,021 und 1,164 und wuchs bis zu 1,256 bei 300 Meter Tiefe.

In quantitativ bestimmbaren Mengen zeigte sich Chlor, Magnesium, Natrium, Brom, Calcium und Kalium, während von Ammoniak, Aluminium, Eisen, Kieselerde, Schwefel- und Kohlensäure, sowie von organischen,

*) Ich sah denselben noch Ende März bis tief herab mit Schnee bedeckt.

**) cf. Ovid: Innatat unda freto dulcis, leviorque marina est,
Quae proprium mixto de sale pondus habet.

bituminös riechenden Stoffen nur Spuren nachweisbar waren; auch die Ersteren traten jedoch nach Lage wie Tiefe des Schöpfortes in außerordentlich verschiedenen Mengen und in sehr abweichendem qualitativen Verhältnisse zu einander auf. So ergab sich z. B. mit zunehmender Tiefe ein bedeutendes Anwachsen des Bromgehaltes, der sich von 0,167 pro mille auf 0,709 pro mille bei 300 Meter Tiefe steigerte, — ein außerordentlich hoher Bromgehalt, der von Wichtigkeit für die Bromgewinnung werden kann, da ja schon früher Boussingault, gestützt auf den damals bekannten geringen Bromgehalt des Wassers an der Oberfläche, es für gerathen hielt, das Brom dem Wasser des Bahr Lut zu entziehen. Dieser hohe Bromgehalt ist zudem, wie Bischoff hervorgehoben und Usiglio in seinen interessanten Untersuchungen über die Reihenfolge, in welcher sich bei fortgehender Concentration des Wassers die Mineralstoffe niederschlagen, ausgeführt hat, ein sicherer Beweis für das hohe Alter des Sees, da nach diesen Beobachtungen die Bromverbindungen sich erst bei einem Stande des Areometers auf 28°,5 abzusetzen beginnen.

Jod scheint im todten Meere gänzlich zu fehlen, ebenso der Phosphor, dessen Abwesenheit, wie Lartet betont, mit dafür sprechen würde, daß der See nie Thiere erhielt; auch konnte Terreil Caesium, Rubidium und Lithium durch den Spectralapparat nicht nachweisen; endlich hat Malaguti in den Rückständen, die beim Verdampfen des Wassers blieben, vergeblich nach Silber gesucht und damit einen neuen Beweis für die Unabhängigkeit des Bahr Lut von den benachbarten Meeren gefunden, da in deren Wasser Silber nachweisbar ist.

Von großem Interesse ist ferner, daß der Bromgehalt von Nord nach Süd nicht zu-, sondern vielmehr abnimmt, weil Dieß entscheidend gegen die Ansicht aller der vielen Forscher spricht, welche die im todten Meere vorhandenen Salze einzig und allein von den Salzmassen herleiten, die am Südufer des Bahr Lut liegen.

Diese Salzschichten befinden sich vornehmlich an einem am südwestlichen Ende des Meeres gelegenen, 100 Meter hohen, 6000 Meter langen und 1000 Meter breiten Hügel, dem Dschebel Usdom oder Dschebel-el-Melah (Sodoms- oder Salzberg)*), der, abgetrennt von den benachbarten Bergmassen, sich aus der Uferebene erhebt und im wesentlichen aus Steinsalz besteht, das von Gyps und gypshaltigen Thonen überlagert ist. Die aus Steinsalz bestehende Basis des Berges muß mehr als 20 Meter Mächtigkeit haben, doch ist ein Theil derselben durch stark geneigte Schotteranhäufungen verdeckt, die aus Trümmern bestehen, welche von dem obern Theile des Hügels losgelöst und durch vom Regenwasser aufgelöste salzige Massen verkittet sind. Ueber denselben lagern bunte Thone mit zahlreichen Einschlüssen prismatischer Gypskrystalle, über denen als höchste Schicht weißer, an Feuersteinen reicher Kreidekalk liegt. Aehnlich sind die Lagerungsverhältnisse der gyps- und salzhaltigen Schichten am Wadi Mahawat und

*) Khaschm Usdum der Dschehalin.

bei Zuweirah-el-Fokee, woraus denn Lartet schließt, daß alle diese Salzmassen Producte einer Durchdringung der Kreidekalke in der Richtung der Längsachse des Beckens des Bahr Lut seien, eine Annahme, die die Entstehung dieses Steinsalzes auf vulkanische Kräfte und Prozesse zurückführen müßte. Eine dem gleiche Ansicht hat auch bereits Leopold von Buch als die wahrscheinlichste aufgestellt.

In der Steinsalzmasse des Dschebel Usdom befindet sich eine, vom Herzoge von Luynes näher untersuchte Grotte, welche erst horizontal geht, dann aber in einen senkrechten, weiten und großartigen Schacht ausläuft, der die Höhle abschließt. Die Lage der Schichten neben der Stollenöffnung läßt auf eine durch ein Erdbeben bewirkte Verschiebung der Bänke schließen, durch welche ein Riß entstanden sein mag; in diesen drang dann das Wasser ein, welches allmählich das Salz auflöste.

Für die Erledigung der Frage, welchen Antheil der Salzberg an der Versalzung des todten Meeres genommen habe, werden nun von Lartet zunächst folgende Thatsachen hervorgehoben:

Zuvörderst stehe fest, daß das Steinsalz von dem atmosphärischen Wasser in weit geringerem Grade zersetzt werde, als man nach der leichten Löslichkeit des Kochsalzes erwarten sollte. Habe doch Cordier nachgewiesen, daß der in Spanien für unverwüstlich gehaltene Steinsalzberg von Cordona in einem Zeitraume von 100 Jahren eine Lage von nur 1½ Meter Dicke einbüße. Noch bei weitem geringer als in Spanien müsse sich aber diese Einbuße in dem so außerordentlich trockenen Palästina gestalten.

Die Fluthen des todten Meeres selbst ferner würden, wenn sie, — was zudem selten geschehe, — den Fuß des Salzberges bespülten, doch nur wenig von dem Steinsalze auflösen und mit sich fortführen können, da sie einen so hohen Sättigungsgrad erreicht hätten, daß sich aus ihnen als einer Mutterlauge immerdar Salzkrystalle ausschieden und am Boden niederschlügen.

Nach diesen Erwägungen werde man den Dschebel Usdom nur als secundäre Ursache für den Salzgehalt des Bahr Lut ansehen dürfen.

Es will mir jedoch scheinen, als habe hier Lartet das „Einst" und „Jetzt" nicht recht auseinander gehalten und dazu zwei Möglichkeiten ganz außer Acht gelassen; denn einestheils hat Lartet selbst im geologischen Theile seiner Abhandlungen die Ansicht aufgestellt, daß während der Tertiärperiode das Klima jener Gegend ein weit rauheres und der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre ein ungleich größerer gewesen sei, als dieß jetzt der Fall, sowie daß das Wasser des Bahr Lut erst süß oder schwach salzig gewesen und erst allmählich, infolge fortdauernder Zuführung von Salz und ebenso anhaltender Verdunstung des Wassers mehr und mehr condensirt worden sei; anderntheils aber wäre doch auch, was von Lartet, soviel ich weiß, nirgends bekämpft worden ist, denkbar, daß der Salzberg bereits zur Tertiärzeit, als der See nach und nach entstand und während er seinen höchsten Wasserstand innehatte, vorhanden war; wäre dieß der Fall ge-

wesen, so müßte er, seiner jetzigen Lage nach, Jahrtausende lang unter dem Spiegel des Bahr Lut gelegen haben, würde dann sicher auch durch das damals noch nicht so condensirte Wasser desselben sehr ausgelaugt worden sein. Und dazu kommt als ein zweiter, möglicher Fall derjenige, daß, gleich den jetzt über dem Seeniveau liegenden Salzmassen, andere, ihrer Entstehung wie ihrer Zusammensetzung nach verwandte sich heute noch auf dem Grunde des Bahr Lut befinden, die von Anfang an bis auf diesen Tag die Hauptmasse der Salze geliefert haben könnten. Das Vorhandensein solcher Steinsalzmassen wird, wenn anders wir an deren vulkanischem Ursprunge festhalten, sogar als sehr wahrscheinlich erscheinen müssen, da man doch erwarten kann, daß in der größten Tiefe der großen Erdspalte die vulkanischen Erscheinungen in mächtigerer Entwickelung auftreten werden, als an dem obern Theile des Kluftabhanges.

Von weit größerer Wichtigkeit für die Lartet'sche Annahme sind die Ergebnisse der chemischen Analysen des Steinsalzes vom Dschebel Usdom. Hitchcock bereits hat die außerordentliche Reinheit dieses Salzes nachgewiesen, in der er einen Beweis dafür sah, daß dasselbe vulkanischen Ursprungs sei; vornehmlich wurde das Fehlen von Jod und Brom in diesen Chlornatriumschichten von ihm constatirt. Ganz ähnliche Resultate erlangte Terreil, so daß allerdings auf Grund dieser Beweismittel als sicher angenommen werden kann, daß die Hauptursache des so sehr zusammengesetzten und besonders an Brom reichen Mineralgehaltes des Salzseewassers nicht in den Salzmassen des Dschebel-el-Melah gesucht werden darf.

Damit ist denn nun die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß der Salzgehalt unseres Sees den Zuflüssen und den Quellen im Becken desselben seine Entstehung verdanke.

Das Jordanwasser enthält nach Terreil 0,873 pCt. Salze und unter denselben alle im todten Meere vorkommenden Stoffe mit Ausnahme des Brom, doch ist ein nicht geringer Theil derselben, wie Lartet Marcet gegenüber betont, der in dem Salzgehalt des Jordanwassers die alleinige Ursache der Versalzung des Bahr Lut sehen will, sicher den alten Sedimenten des Sees selbst entnommen, die der Scheriat-el-Kebir auf drei Viertheilen seines Laufes durchströmt, wenn auch wiederum, Lartet gegenüber, etwas mehr Gewicht auf die salzhaltigen Quellen am Tiberiassee gelegt werden muß, als er gethan; ist der bedeutende Salzgehalt jener Gegend doch durch den Namen des alten Tarichaia („Einsalzortes" von Fischen) des Plinius und Josephus, des heutigen Ard-el-Melah oder Melaha (Salzortes) verbürgt, an dem heutzutage noch während des Sommers starke Salzkrusten den Boden bedecken. Wie der Salzgehalt des Jordan, so wird dann auch der der meisten übrigen Zuflüsse hauptsächlich aus den in den Sedimenten des alten Beckens von dem See selbst abgesetzten salzigen Massen herzuleiten sein; nur eine Anzahl von warmen, zum Theil in salzfreien Kalkschichten entspringenden Quellen sind ganz oder in der Hauptsache selbstständig von diesen salzigen Depots und schließen doch

fast alle Hauptelemente in sich, die wir im Salzgehalte des Sees finden. Die Lage dieser Quellen im Verhältnisse zum Ghor, ihre Temperatur und die Nähe von Basalt- oder Basalttuffströmen lassen darauf schließen, daß dieselben tief aus dem Innern der Erde kommen und ihren Salzgehalt vulkanischen Prozessen verdanken.

Von den von Lartet untersuchten Quellen im Umkreise des todten Meeres zeigen nach Terreils Analysen 5 einen bedeutenden Salzgehalt, der von 0,394 bis zu 3,032 pCt. steigt; die salzreichsten unter ihnen, die Aïn Turabeh und die Aïn Suweimeh entnehmen allerdings einen Theil ihres Mineralgehaltes den ihnen nahe liegenden alten Sedimenten des Bahr Lut. Aber auch in diesen Quellen hat man, nach Terreils Ansicht freilich vielleicht nur wegen der geringen Menge des untersuchten Wassers, einen Bromgehalt nicht nachweisen können, ein solcher ist vielmehr bis jetzt lediglich in der Therme von Hammam (Emmaus), südlich der Stadt Tiberias von Anderson gefunden worden,*) in welcher Quelle außerdem die Mengenverhältnisse der Salze eine überraschende Uebereinstimmung mit den im Salzseewasser nachgewiesenen zeigen. Wenn nun auch Hitchcock damit zu weit gehen dürfte, daß er auf Grund dieser Thatsache den Salzgehalt des Bahr Lut allein von der Quelle bei Hammam ableitet, so ist doch sicher der Schluß erlaubt, wenn nicht geboten, daß das Brom und die dasselbe begleitenden Mineralstoffe im Wasser des todten Meeres ihr Dasein den Phänomenen zu verdanken haben, die längs der Axe des Ghor zahlreiche heiße Quellen haben emportreten lassen, von denen die Thermen von Zara, Kallirhoë und Emmaus nur noch vereinzelte schwache Vertreter sind. Mit größter Wahrscheinlichkeit ist außerdem anzunehmen, daß auch heute noch eine größere Anzahl solcher Quellen auf dem Grunde des Sees, wo der Bruch der Erdrinde am ausgeprägtesten ist, vorhanden ist; auch würden sich durch Annahme solcher submariner Mineralquellen am leichtesten die auffallenden Unregelmäßigkeiten in der Zusammensetzung des Wassers bestimmter Punkte erklären lassen, so z. B. der verhältnißmäßig enorme Kalk- und Bromgehalt 5 Meilen östlich vom Wadi Mrabba, wie die große Menge von Chlormagnesium und von Brom bei Ras Mersed. Lartet unterstützt die Annahme eines derartigen Eintrittes der Mineralstoffe in das Wasser des todten Meeres durch die Ansicht, welche, nach seiner Angabe,**) betreffs der Entstehung des staßfurter Steinsalzlagers von Fuchs aufgestellt worden ist; nach derselben sollen nämlich diese Salzmassen als das Produkt unterirdischer, heißer Ergüsse inmitten eines Sees oder einer Lagune salzigen Wassers anzusehen sein.

So wird sich uns denn auf Grund der erwähnten Thatsachen, vor Allem aber zufolge der Ergebnisse der chemischen Analysen mit großer Ge-

*) Das Wasser dieser Quelle vereinigt sich mit dem des Jordan, deßhalb muß dieser doch, den oben erwähnten Bestimmungen entgegen, einen, wenn auch sehr geringen Bromgehalt besitzen.

**) Ich habe bisher nicht Gelegenheit gehabt, die Stelle selbst vergleichen zu können.

wißheit ergeben, daß der Salzgehalt des Bahr Lut den an und in seinem Becken in früherer Zeit in größerer Menge vorhanden gewesenen, zu einem kleinen Theile heute noch existirenden Mineralquellen zugeschrieben werden muß.

Vergleichen wir nun aber zum Schlusse das über die Betheiligung der warmen Quellen an der Versalzung des Bahr Lut Gesagte mit Dem, was früher, im geologischen Theile unserer Abhandlung, über den Zusammenhang dieser Thermen mit den Basaltgängen bemerkt worden ist, so macht sich uns ein Bedenken geltend, das Lartet entgangen zu sein scheint; denn das gemeinsame Auftreten der Quellen mit den Basaltmassen läßt auf gleichzeitige und durch gleiche Ursache bewirkte Entstehung beider Phänomene schließen, während die Hypothese, welche in den Thermen die Hauptursache des im See vorhandenen Salzgehaltes sieht, das Bestehen dieser Quellen lange vor dem Auftreten der Basalte voraussetzen muß. Es scheint mir am natürlichsten, diesen Widerspruch durch die Annahme zu lösen, daß allerdings die mit dem Heerde der vulkanischen Thätigkeit in Verbindung stehenden Thermen bereits früher vorhanden waren, und daß dann die Basalte, als sie von demselben Heerde aus emporgetrieben wurden, denselben schon vorhandenen Felsklüften folgten, durch welche die heißen Quellen zu Tage stiegen, wie sie ja auch dann an der Oberfläche vielfach den schon vorhandenen Thalschluchten folgten, in denen die Quellenabflüsse dem Ghor zuströmten; Ausfüllung der betreffenden Klüfte mit Basaltmasse mag manche der früheren Thermen zum Versiegen gebracht haben, deren Niederschläge wir heute noch auf der Ostseite des todten Meeres in wasserleeren Becken finden.

Contacttheorie oder elektrochemische Theorie?

Ueber die elektromotorischen Kräfte beim Contact verschiedener Metalle und über die Veränderung dieser Kräfte durch Wärme.

Bericht über E. Edlund's Untersuchungen
von Dr. H. Emsmann.

Der 1793 von Volta — in Folge der Galvanischen Froschzuckungsversuche — geführte Nachweis, daß die Berührung zweier verschiedener Metalle Elektricität erzeuge, und namentlich die von ebendemselben 1799 construirte und nach ihm benannte Volta'sche Säule bilden den Ausgangspunkt des weiten und mit so großem Erfolge bearbeiteten Gebietes des Galvanismus oder richtiger Voltaismus.

Um die Entstehung des sogenannten galvanischen Stromes zu erklären, haben sich zwei wesentlich von einander verschiedene Ansichten geltend gemacht. Volta selbst nahm an, daß die Berührung zweier heterogener Metalle, auch wenn diese keine chemische Wirkung auf einander ausübten, allein hinreichend wäre, eine Elektricitäts-Entwickelung hervorzubringen, und zwar habe an der Berührungsstelle eine elektromotorische Kraft, welche von da aus nach dem einen Metalle die eine und nach dem anderen die entgegengesetzte Elektricität treibe, ihren Sitz.

Die sogenannten Volta'schen Fundamentalversuche bildeten die Grundlage dieser sogenannten Contacttheorie. Der chemischen Verwandtschaft der Körper, durch deren gegenseitige Berührung der Strom entstand, sollte keine oder eine nur höchst untergeordnete Bedeutung in elektromotorischer Hinsicht zukommen.

Spätere Untersuchungen haben erwiesen, daß die Elektromotoren nicht lediglich auf die Metalle beschränkt sind, sondern daß auch bei Berührung von Metallen mit tropfbaren Flüssigkeiten und ebenfalls mit Gasen eine Elektricitätsbewegung eintritt. Die Volta'sche Contacttheorie bedurfte daher jedenfalls der Erweiterung, daß der Contact verschiedener Körper überhaupt Quelle der Elektricität sei.

Noch ehe man zu dieser Erweiterung der Contacttheorie schritt, wurden die chemischen Wirkungen der Säule Veranlassung, daß sich Zweifel an Volta's Auffassung rege machten und Vermuthungen und Andeutungen auftauchten, welche dahin gingen, daß die wirkliche Quelle der Volta'schen Elektricität in den chemischen Wirkungen, namentlich in dem Spiele der chemischen Affinitäten und dem Fortgange chemischer Veränderungen liegen möge. Fabroni in Italien, Wollaston in England sprachen sich in diesem Sinne aus; Becquerel in Paris, de la Rive in Genf und Faraday (1834) schlossen sich dieser Ansicht an.

So entwickelten sich zwei Ansichten über die elektrische Erregung bei Berührung. Nach der einen Ansicht hatte der elektrische Strom lediglich in der Berührung der verschiedenen Körper, nach der anderen lediglich in den chemischen Veränderungen, welche den Strom begleiten, seinen Ursprung. Welche von beiden Theorien die einzig berechtigte ist, darüber ist noch keine endgültige Entscheidung getroffen. In Deutschland hat man bisher in der Mehrheit an der Contacttheorie festgehalten. Die Sachlage ist derjenigen ähnlich, in welcher sich die Optik befand, als die Emissions- und Vibrationstheorie sich bekämpften. Als Foucault 1854 den thatsächlichen Nachweis führte, daß die Geschwindigkeit des Lichtes in der Luft sich zu der im Wasser wie 4 zu 3 verhalte, war der Sieg für die Vibrationstheorie entschieden, da die Emissionstheorie grade das umgekehrte Verhältniß erforderte.

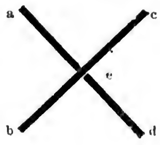
Die von Herrn E. Edlund in der Academie der Wissenschaften zu Stockholm am 15. December 1870 vorgetragenen Untersuchungen über die elektromotorischen Kräfte beim Contact verschiedener Metalle und über die Veränderung dieser Kräfte durch Wärme, von denen in Poggendorff's

Annalen Bd. 143, S. 404—428 und S. 534—568 Mittheilung gemacht wird, erscheinen nun für die vorliegende Frage von nicht geringerer Wichtigkeit, als die Foucault'schen Versuche in Bezug auf die Optik, so daß auch von Seiten der Gaea über dieselben ein Bericht nicht unterbleiben darf; denn der Sieg ist nach diesen Untersuchungen der Contacttheorie gesichert.

Herr Edlund referirt zunächst, die Vertheidiger der elektrochemischen Theorie hätten gegen die Gültigkeit der Volta'schen Fundamentalversuche angeführt, daß man keineswegs sicher sein könne, daß die elektrische Vertheilung, welche bei der Berührung zweier Metalle entsteht, sich wirklich von dieser Berührung herleite, weil sie ebenso gut ihren wahren Grund darin haben könne, daß das Metall auf seiner Oberfläche mit Feuchtigkeit oder einer condensirten Gasschicht umgeben ist, welcher man eine chemische Verwandtschaft zu dem mit ihr in Berührung stehenden Metalle nicht absprechen kann, und daß deshalb die Berührung zwischen dem Metalle und dieser Gas- oder Feuchtigkeitsschicht die eigentliche Ursache der Elektricitätsentwickelung sei. Als hierauf die Fundamentalversuche in verschiedenen Gasen und in einem luftleeren Raume angestellt gleichwohl eine Elektricitätsentwickelung ergaben, wurde der Einwand erhoben, daß die condensirten Gase sich in einem luftleeren Raume nicht ganz und gar entfernen lassen, und daß folglich die angenommene elektromotorische Kraft zwischen den Metallen und der Feuchtigkeit auf deren Oberfläche auch im luftleeren Raume existiren könne.

Zum Nachweise der Elektricitätsentwickelung bediente man sich bis dahin des Elektroskops. Nun hat man aber noch keinen zuverlässigen Beweis dafür, daß eine elektromotorische Kraft bei gegenseitiger Berührung der Metalle nicht vorhanden sei, und somit war die Frage noch nicht ins Klare gebracht, jedenfalls nicht mit Hülfe des Elektroskops.

Inzwischen hat man in dem von Peltier (1837) entdeckten galvanischen Abkühlungs- und Erwärmungs-Phänomen eine unzweideutige Antwort auf die Frage über das Dasein einer elektromotorischen Kraft beim Contact zwischen den Metallen erhalten. Peltier fand nämlich, daß, wenn ein galvanischer Strom die Contact-Stelle zwischen zwei verschiedenen Metallen durchläuft, diese je nach der Richtung des Stroms entweder erwärmt oder abgekühlt wird. Er bediente sich des nach ihm benannten Peltier'schen Kreuzes, von welchem die beistehende Figur eine Anschauung gibt. Ein Antimonstäbchen (ad) und ein Wismuthstäbchen (bc) sind zu einem Kreuze zusammengelöthet. Verbindet man die Enden a und b mit der elektrischen Säule und sofort nach der Unterbrechung die anderen c und d mit einem Galvanometer, so beobachtet man vorübergehend einen thermoelektrischen Strom, welcher entgegengesetzt ist, je nachdem an der Löthstelle e Wärme oder Kälte entstand, was davon abhängt, ob der vorangehende



Strom bei a oder bei b eintrat. Geht der Strom in der einen Richtung, so entsteht also eine wirkliche Wärme-Production und geht er in der entgegengesetzten Richtung, so findet eine Absorption von Wärme statt. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Temperaturveränderungen der Stromstärke proportional sind.

Diese Peltier'schen Phänomene lassen sich nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft nur erklären, wenn man annimmt, daß auf der Contactstelle zwischen den beiden Metallen eine elektromotorische Kraft vorhanden sei. Geht der erregende elektrische Strom in derselben Richtung wie der durch die elektromotorische Kraft erregte, so entsteht eine Abkühlung, im entgegengesetzten Falle eine Temperaturerhöhung an der Contactstelle. Durch die Experimente ist aber unwiderlegbar erwiesen, daß wirklich auf der Contactstelle im ersteren Falle eine Wärmemenge verschwindet und daß daselbst nicht etwa blos eine geringere Wärmeproduction als auf den übrigen Stellen der Leitung stattfindet. Hierauf bezügliche Versuche sind von Quintus Icilius, Moser und neuerdings (Poggendorff Annal. Bd. 141) von C. Schultz-Sellack ausgeführt. Nun kann Wärme unmöglich verschwinden, ohne daß sie entweder eine äußere oder eine innere mechanische Arbeit verrichtet. Daß diese mechanische Arbeit in einer Disgregation bestehe, dafür spricht nichts; es bleibt vielmehr nichts anderes übrig, als daß die Wärme in eine andere Bewegungsform übergegangen sei, und da kann im vorliegenden Falle nur die der Elektricität in Betracht kommen. Hierfür hat Herr Edlund bereits 1869 (Poggendorff Annal. 137 S. 474) den Beweis geführt.

Die auf der Contactstelle vorhandene elektromotorische Kraft verwandelt also im Peltier'schen Versuche Wärme in Elektricität, so daß die entstandene elektrische Bewegung das mechanische Aequivalent der verschwundenen Wärme ist, und so daß, wenn keine Wärme auf der Contactstelle vorhanden wäre, auch daselbst kein elektrischer Strom entstehen könnte, weil dann dazu gewissermaßen das erforderliche Material fehlen würde.

Nun ist hiergegen von den Anhängern der elektrochemischen Theorie behauptet worden, daß durch den Contact zwischen Körpern, die in Beziehung zu einander chemisch indifferent sind, nur ein augenblicklicher galvanischer Strom, aber kein solcher von einer längeren Dauer verursacht werden könne, während chemisch auf einander einwirkende Körper, so lange die chemische Thätigkeit fortdauert, einen solchen Strom bilden würden. Diese Behauptung gründet sich namentlich auf verloren gehende lebendige Kraft bei dem Zusammenstoße der Partikel der in Contact kommenden Körper. Da jedoch der Peltier'sche Versuch entschieden ergibt, daß es Wärme ist, die in Elektricität verwandelt wird, so ist die angeführte Behauptung nicht beweisend.

Edlund's neueste Versuche zielen nun dahin, die elektromotorischen Kräfte beim Contact zwischen Metallen experimentell zu messen. Es ist nämlich erwiesen, daß bei gleicher Stromstärke — wie bereits angeführt

wurde — die bei den Peltier'schen Versuchen absorbirten und producirten Wärmemengen den auf der Contactstelle befindlichen elektromotorischen Kräften proportional sind. Folglich erhält man durch Messung dieser Wärmemengen ein relatives Maaß für die in Rede stehenden elektromotorischen Kräfte.

Da zwei von einander unabhängige Wärmequellen entstehen, wenn ein galvanischer Strom einen aus zwei verschiedenen Metallen zusammengesetzten Draht durchläuft, indem sich erstens im Drahte in Folge des Widerstandes eine Wärmemenge bildet, welche proportional ist dem Widerstande und dem Quadrate der Stromstärke, und zweitens auf der Contactstelle eine Production oder Absorption von Wärme entsteht, welche proportional ist der elektromotorischen Kraft der Contactstelle und der Stromstärke; es hier aber gilt, die auf der Contactstelle producirten oder absorbirten Wärmemengen zu messen, nicht blos die daselbst entstandenen Temperatur-Variationen: so sind diese Versuche ungemein schwierig, wenn sie zuverlässige Resultate liefern sollen. Herr Edlund hat aber — nachdem derselbe schon früher (Poggendorff Annal. 140. S. 435) vorbereitende Untersuchungen angestellt hatte — Alles gethan, um Fehlerquellen zu vermeiden: ein besonderes Luftthermometer wurde construirt; die Versuche erhielten eine solche Anordnung, daß die Verschiedenheit in der Wärmecapacität der untersuchten Metalle keinen bemerkbaren Einfluß auf die Resultate ausüben konnte ꝛc.

Die Versuche betrafen Verbindungen von Eisen-Kupfer, Kupfer-Platin, Kupfer-Aluminium, Kupfer-Gold, Kadmium-Kupfer, Kupfer-Blei, Kupfer-Wismuth, Kupfer-Zinn, Kupfer-Silber, Zink-Silber, Platin-Palladium. Es wurde die elektromotorische Kraft und das thermoelektrische Verhalten der angeführten Metallcombinationen festgestellt, und daraus ergaben sich die folgenden beiden Reihen, in denen die Metalle dieselbe Ordnung befolgen und von denen E. die elektromotorische, Th. aber die thermoelektrische ist.

	E.	Th.
Eisen	130,99	146,18
Kadmium	6,88	9,79
Zink	0,34	0,76
Kupfer	0,00	0,00
Silber	1,29	1,89
Gold	14,76	23,92
Blei	22,20	27,27
Zinn	24,71	38,84
Aluminium	30,77	42,15
Platin	45,03	58,41
Palladium	96,23	115,04
Wismuth	783,10	835,10

Die elektromotorische Reihe beginnt mit dem positivsten der untersuchten Metalle und schließt mit dem negativsten derselben; in der thermoelektrischen Reihe ist die thermoelektrische Kraft durch die auf die Berührung mit Kupfer

bezogene Zahl ausgedrückt. Als besonders wichtiges Ergebniß tritt die übereinstimmende Aufeinanderfolge der Metalle in beiden Reihen hervor. Vergleicht man ferner die von Edlund gefundene elektromotorische Reihe mit den elektrischen Spannungsreihen von Volta, Pfaff, Peclet u. a., so findet man nicht die geringste Uebereinstimmung mit derselben.

Da Edlund's Versuche das größte Vertrauen verdienen, die Versuche aber, auf welche sich die Aufstellung der Spannungsreihen gründet, in einem luftvollen Raume mit Hülfe des Elektroskops angestellt sind, so erkennt man als Grund der eben hervorgehobenen Verschiedenheit, daß, da die Gase bei der Berührung mit festen Körpern elektromotorisch wirken, der Ausschlag des Elektroskops nicht eine Folge des Metallcontactes allein, sondern auch des Contactes zwischen dem Metalle und der umgebenden Luft oder auch des Contactes zwischen dem Metalle und dem auf der Fläche desselben mehr oder weniger condensirten und festgehaltenen Gase ist. Die Größe dieses Einflusses der Gase ist durch Edlund's Versuche vollkommen deutlich sichtbar gemacht, und die wirkliche, reine elektromotorische Reihe, soweit dieselbe die der Untersuchung unterworfen gewesenen Metalle umfaßt, ist zugleich mit der ferner unangreifbaren Basis für die Contacttheorie gewonnen.

Herr Edlund schließt seine Untersuchungen mit nachstehenden Behauptungen, zu denen er sich mit voller Sicherheit berechtigt erklärt:

1. Die elektrische Spannungsreihe der Metalle, wie sie -- gegründet auf elektroskopische Versuche — aufgestellt worden ist, steht in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit den elektromotorischen Kräften beim Contact der Metalle, weshalb man von dieser Reihe nicht auf die Größe oder die Beschaffenheit dieser Kräfte schließen kann.

2. Die Ordnung dieser Metalle in der elektromotorischen und thermoelektrischen Reihe ist vollkommen dieselbe.

3. Die contact-elektromotorische Kraft für die elf untersuchten Metallcombinationen nimmt mit der Temperatur zu, wenn die Versuche bei einer Temperatur, die nicht + 30 Grade übersteigt, angestellt werden.

4. Die thermo-elektrischen Kräfte, welche bei verschiedenen Metallcombinationen bei einer gegebenen Temperaturveränderung entstehen, sind nicht proportional den elektromotorischen Kräften derselben Metallcombinationen.

5. Wenn man mit Hülfe des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie die Veränderungen berechnet, welche die contact-electromotorischen Kräfte erleiden, so erhält man Resultate, welche nicht mit der Erfahrung übereinstimmen.

Negertypen.

Wie hat sich die Naturgeschichte des Menschen seit den Zeiten und den bahnbrechenden Arbeiten Blumenbachs ausgebildet, vervollkommnet! Wir verdanken dies vorzugsweise der unermüdlichen Thätigkeit gelehrter Reisenden, die mit Mühe und oft mit Aufopferung ihres Lebens das Material zusammenbrachten; dieses wurde dann von ihnen selbst oder im Verein mit Gelehrten zu Hause verarbeitet und so eine ganz neue Wissenschaft, die Anthropologie ausgebildet, an deren weiterem Ausbau die besten Kräfte der Gelehrtenrepublik arbeiten.

Immerhin ist es nicht ohne Interesse, sich an den Standpunkt zu erinnern, den Blumenbach einnahm. In seinem Handbuch für Naturgeschichte, 2. Aufl. 1782 heißt es u. a.:

„Es gibt nur eine Gattung im Menschengeschlecht; und die Menschen aller Zeiten und aller Himmelsstriche können von Adam abstammen. Die Verschiedenheiten in Bildung und Farbe des menschlichen Körpers werden blos durch Klima, Nahrung, Lebensart u. s. w. bewirkt, da der Mensch kein Privilegium hat, warum er nicht auch, wie jeder andere organisirte Körper, wie eine Taube oder wie eine Tulpe ausarten sollte. So brennt die Sonnenhitze die Mohren schwarz und macht sie kraushaarig; sowie hingegen die Kälte in nordischen Zonen weiße Farbe und kleine Statur hervorbringt. Alle diese Verschiedenheiten fließen aber so unvermerkt zusammen, daß sich keine andern als sehr willkürliche Grenzen zwischen ihnen festsetzen lassen; doch haben wir das ganze Menschengeschlecht am füglichsten unter folgende fünf Varietäten zu bringen geglaubt:"

Und nun folgen die fünf Menschenrassen, wie sie noch in vielen Schulbüchern enthalten sind. Die anregende, frische Lehrweise Blumenbachs, die auf alle seine Schüler von so außerordentlichem Einflusse war, erkennt man am besten aus dem Schluß seines Kapitels über den Menschen, wo es heißt:

„Alle den fabelhaften Wust herzuzählen, womit die Menschen die Naturgeschichte ihres Geschlechts verunreinigt haben, lohnt sich kaum mehr der Mühe; die vermeintlichen patagonischen Riesen z. B. sind von Magalhaens Zeiten bis auf die unsrigen in den Erzählungen der Reisenden von zwölf Fuß zu sechs bis siebenthalb eingekrochen und bleiben also nicht größer und nicht kleiner als jeder andere Mensch von guter Statur. Und daß Commersons Quimos und andere Zwergnationen auch nichts als abgeschmackte Erdichtungen nach Abenteuern haschender Landfahrer waren, ist jetzt nun allgemein bekannt. Die Kakerlaken, Blafards, Albinos oder weiße Mohren sind nicht einmal eine Spielart, geschweige eine besondere Gattung, sondern Patienten, deren Geschichte mehr in die Pathologie als in die Naturhistorie gehört. Linnés Homo

troglodytes ist ein unbegreifliches Gemische aus der Geschichte dieser preßhaften kränklichen Menschen und des Orangutangs, sein Homo lar hingegen ein wahrer Affe. Die in Wildniß unter Thieren erwachsenen Kinder sind klägliche sittliche Monstra, die man ebensowenig als andere durch Krankheit oder Zufall entstellte Menschen zum Muster des Meisterstücks der Schöpfung aufführen darf. Geschwänzte Völker, von Natur geschürzte Hottentottinnen, Syrenen, Centauren und alle Fabeln von gleichem Schrot und Korn verzeihen wir der gutherzigen Leichtgläubigkeit unserer lieben Alten."

Man sollte nicht glauben, daß schon vor 90 Jahren die Naturgeschichte des Menschen so klar erfaßt, Falsches vom Wahren geschieden worden sei, wenn man jetzt noch eine Reihe von Büchern zur Hand nimmt, welche dem naturgeschichtlichen Unterricht in Schulen dienen sollen. Aber selbst da, wo dieser auf der Höhe der Wissenschaft steht und mit richtiger Auswahl das dem Schüler bietet, was für den jugendlichen Verstand faßbar ist, so fehlt es doch noch allzusehr an Material für die Anschauung. An großen Seehandelsplätzen hat der lernende Mensch während und nach der Schulzeit, hat der aufmerksame Beobachter Gelegenheit genug, sich durch den Augenschein zu überzeugen, daß es außer der kaukasischen Rasse (bei Blumenbach l. c. kommt diese Bezeichnung noch nicht vor) noch andere Menschenstämme gibt. Wie ists aber im Binnenlande? Wie oft wird da ein schwarz angestrichener verkommener Europäer auf Märkten als Wilder gezeigt und muß für Geld lebende Tauben mit den Zähnen zerreißen.

Wir brauchen also, um beim Unterricht das Wort durch die Anschauung zu befestigen, guter Bilder oder Modelle, nicht Fratzen, wie sie so vielfach gefunden werden.

Von allen Reisenden haben, meiner Kenntniß nach, die Brüder von Schlagintweit in dieser Beziehung der Wissenschaft und dem Unterricht den größten Dienst erwiesen, indem sie auf ihrer Himalayareise eine große Anzahl von Gypsmasken nach lebenden Gesichtern formten, die nun auch einzeln und im Ganzen im Handel zu erlangen sind. Später hat Herr Robert v. Schlagintweit diese Sammlung auf seiner Reise durch Nordamerika durch Abgießen einer Anzahl charakteristischer Indianertypen nicht unwesentlich vermehrt.

Doch haben diese Gypsmasken für den Unterricht einen Fehler: der Schüler kann nicht von der Gesichtsverzerrung absehen, welche durch krampfhaftes Schließen der Augen und des Mundes beim Ueberdecken des Gesichts mit Gyps veranlaßt wird. Für den gelehrten und geübten Anthropologen jedoch wird diese Verzerrung des Gesichts weniger oder gar nicht störend. Ein zweites kommt dazu: man hat nur das Gesicht, aber nicht den Kopf, nicht die Haare und kann sie nach dieser Methode auch niemals erhalten.

Da kommt die Photographie, die so oft helfend eintritt, auch wieder zur Hülfe. Photographische Aufnahmen von Menschentypen aus den ver-

schiedensten Gegenden der Erde existiren massenhaft, das Schlimme aber ist, daß sie nicht im Handel zu haben sind. Aber noch anderes kommt dazu: die meisten Aufnahmen sind zu klein, oft sind sie auch matt, verwischt, schlecht.

So kann man in den größeren Städten der Vereinigten Staaten zahlreiche Indianerphotographien kaufen; meist aber ist das an sich schon kleine Visitblatt zum großen Theile weiß und die menschliche Gestalt so klein, daß kaum die für den Ethnographen interessanten Waffen, Kleider, Schmuckgegenstände erkannt werden können, für den Anthropologen bleibt so gut wie nichts. Aehnlich ists in allen andern Ländern der Erde, wo Photographen hinkommen, — und wo kommen sie nicht hin?

Trotz dieser entschiedenen Mängel haben solche Sammlungen ein außerordentliches Interesse und verdienen möglichst verbreitet zu werden. Jeder der sich darum bemüht, theils anregend, theils ausführend, theils verbreitend, erwirbt sich ein Verdienst um die Erziehung des Menschen, um die Verbreitung gesunder naturgeschichtlicher Kenntnisse.

Um die Vortrefflichkeit einer neuen in dieser Richtung ausgeführten Arbeit, welche auch leicht allen denen zugänglich ist, welche sich für die Naturgeschichte des Menschen interessiren, ins rechte Licht zu stellen, hätte es der vielen vorbereitenden Worte kaum bedurft. Es handelt sich hier um die vortrefflichen photographischen Aufnahmen der Mannschaft einer Kriegscorvette von Zanzibar durch den Photographen C. Dammann (Gr. Johannisstraße 4) in Hamburg.

Von Seiten der anthropologischen Gesellschaft in Berlin wurde ihm der Auftrag, die Bemannung der Kriegscorvette „El Magidi", welche 1869 in den Hamburger Hafen zur Reparatur eingelaufen war und dem verstorbenen Sultan von Zanzibar gehörte, photographisch aufzunehmen. War doch mit Sicherheit anzunehmen, daß sich so bald nicht wieder eine so günstige Gelegenheit finden werde, um nicht nur verschiedene Negertypen, sondern auch Araber, Inder rc. vereinigt zu finden. Die Arbeit, zwanzig Mann photographisch aufzunehmen, war zwar sehr interessant, zugleich auch im hohen Grade beschwerlich. Theils war es die Unbekanntschaft mit den photographischen Arbeiten, theils machten sich religiöse Skrupel geltend, welche hemmend auf die Arbeit wirkten. Dazu kam die Geldgier der Leute; ihre Dieberei, ihre Unreinlichkeit. „Diese Afrikaner hätten meine Geduld, Ausdauer und Kasse fast ganz erschöpft", schreibt mir Herr Dammann, „wenn nicht einer derselben mit seinem wenigen Englisch mir hin und wieder die Aufgabe etwas erleichtert und auch wieder das äußerste ermöglicht hätte, die Bestien nackend aufzunehmen. Die Gläubigen tranken guten Kaffee, die weniger Religiösen mußten vielen Spiritus jeglicher Art haben, aber hauptsächlich blanke Thaler; daneben konnten die Kerle das Stehlen nicht lassen. Am Schluß war nöthig, mein ganzes Local neu zu decoriren. Sie mögen danach ermessen, was es für eine Horde war."

Um so mehr ist der eminente Erfolg Dammanns anzuerkennen. Gab doch selbst der Vorstand der Berliner anthropologischen Gesellschaft (Virchow, Bastian, Hartmann, Kuhn, Deegen) demselben das Zeugniß, „daß die von ihm aufgenommenen Photographien von Arabern und Negern der Bemannung des Kriegsschiffes „El Magidi" von Zanzibar sehr schön ausgeführt sind und daß dieselben einen bedeutenden wissenschaftlichen Werth besitzen."

Wenn solche wissenschaftliche Autoritäten, wie die genannten, sich für den Werth einer Arbeit verbürgen, so darf sich der Zweifel nicht heranwagen; er wird aber sicher ganz verscheucht werden, wenn man die Bilder selbst sieht und damit das nach Angabe der genannten Gesellschaft zusammengestellte Nationale der Einzelnen vergleicht.

Diese tabellarische Zusammenstellung hat 15 Rubriken, und hat ihre Zusammenstellung Hrn. Dammann vielleicht nicht weniger Mühe bereitet, als die photographische Aufnahme. Für alle diejenigen, welche Gelegenheit haben, einen interessanten Menschentypus photographisch aufzunehmen, ist es von Interesse, auch das Nationale in der von competenter Seite vorgezeichneten Art zu vermerken und die folgenden Rubriken auszufüllen: Name, Volk, Stamm, Größe in Centimetern, Spannweite mit ausgestreckten Armen, Haut, Iris, Farbe der Lippen, Nägel, Handteller und Fußsohlen, Beschaffenheit des Haares, der Zähne, Bemerkungen.

Wir finden unter den 20 aufgenommenen Personen der Bemannung sehr verschiedene Alter, von Nr. 6 Mabruk, Zanzibarneger vom Stamm der Suaheli mit 8 Jahren, einem prächtigen kleinen Negerbengel mit dick aufgeworfenen Lippen, der aber schielt, bis zu dem Zanzibarneger Ali-ben-Said (Nr. 15) von 41 Jahren, einem alten häßlichen runzligen Kerl. Greifen wir aus den 20 Nummern noch eine oder die andere heraus, um sie genauer zu betrachten.

Ein prächtiger schwarzer Kerl ist Nr. 11, der Zanzibarneger Ferruß, den seine Kameraden verächtlich Muhiaico, Sclave nennen. Er ist 22 Jahre alt, 163 Ctm. groß, spannt aber zwischen den Fingenspitzen 181 Ctm. Die Haut ist trocken schwarz, die Lippen dick und aufgeworfen, so weit wie die breite dicke Nase vorragend. Ueber dem runden fleischigen Gesicht, das besonders im Profil etwas Gutmüthiges hat und dem man die Widerwilligkeit des Burschen kaum ansieht, thront die schwarze, krauswollige Negerperrücke.

Der Indier Karimbagas aus Fäzabad, Bombay, ist dagegen 178 Ctm. groß, vortrefflich gewachsen und überhaupt ein sehr schöner Mann mit intelligentem Gesichtsausdruck, auch kaukasischer Gesichtsbildung, obgleich die Haut gelbbraun und pockennarbig ist. Das pechschwarze Haar ist gerade und nicht kurz geschoren. Die Hände sind sehr klein und zierlich, die Nägel lang und schmal. Der Körper, besonders Arme und Beine sind nicht besonders muskulös, vielleicht weil er mehr Barbier als Matrose

ist; auch schneidet er der Mannschaft die Nägel und ist Hühneraugen-Operateur. Unter dem Nabel hat er rings um den Leib einen tiefen Einschnitt, welcher von einem umgebundenen und eingewachsenen Amulet herrührt.

Der 13jährige Türke Abdallah-ben-Said von Stambul und rein europäischem Typus ist ein hübscher, aber finster blickender Junge, dem man die widrigen Lebenserfahrungen unter der gemischten Horde anzusehen glaubt. Was könnte durch richtig geleitete Erziehung aus ihm werden!

Aber wir müssen uns mit diesen kurzen Andeutungen begnügen; galt es ja doch nur, in weiteren Kreisen auf die ausgezeichnete Sammlung Dammanns aufmerksam zu machen. Sie besteht aus 55 Bildern, darunter 39 in Visitformat Aufnahmen en face, im Profil und theilweise halbnackt, ferner in 8 Bildern Cabinetformat, die ganze Gestalt nackt, und 4 desgleichen ganz große Köpfe. Von diesen 55 Bildern sind 51 Aufnahmen der Mannschaft von El Magidi, vier, und nicht die wenigst interessanten, sind andere Aufnahmen, die sich Dammann zu verschaffen wußte. Zwei (Cabinetgröße) stammen von Rio de Janeiro und zeigen die Elephantiasis und einen riesigen Hodenbruch in ihrer abschreckenden Häßlichkeit. Die beiden anderen (Visitformat) eine steatopyge Hottentottin, ganze Gestalt, und einen alten Indianerhäuptling mit vortrefflich tättowirtem Gesicht.

Die rein pathologisches Interesse gewährenden Aufnahmen, sowie verschiedene der ganz nackten Figuren — keine Apollo von Belvedere oder Venus von Milo — werden für den Pädagogen von geringerem Nutzen sein, als für den Arzt, den Anthropologen, den Naturforscher. Eine Auswahl ist da nach dem Standpunkte des einzelnen nicht schwer. Darum sei die Sammlung im Ganzen oder zu Theilen aufs beste und dringend empfohlen.

B.

Das Meteoreisen von Grönland.

Von Dr. O. Buchner.

Durch die Tagesblätter ist schon bekannt geworden, daß die im Sommer von Grönland zurückgekehrte wissenschaftliche Expedition Schwedens eine Anzahl größerer Meteoreisenblöcke von dort mit zurückgebracht hat. Genaueres darüber erfuhr man jüngst durch einen Brief der englischen Gesandtschaft in Copenhagen, welcher in einer Sitzung der Geologischen Gesellschaft in London mitgetheilt wurde, genaueres noch durch den bekannten Mineralogen David Forbes, der jüngst von Stockholm zurück-

kehrte. Er hatte daselbst Gelegenheit, dieselben genauer zu untersuchen und theilte mit, sie seien im letzten Jahre von der schwedischen Polarexpedition an der Küste von Grönland gefunden worden. Der größte, welcher mehr als 49000 schwedische Pfund oder etwa 21 englische Tonnen (über 21000 Kilo) wiegt und einen größten Querschnitt von 42□' hat, steht jetzt in der Halle der königl. Akademie zu Stockholm. Der zweitgrößte Block von 21000 Pfund oder etwa 9 Tonnen (über 9000 Kilo) wurde dem Museum in Copenhagen abgelassen, weil man ihn auf dänischem Gebiete fand. Verschiedene der Stücke wurden chemisch untersucht und enthielten dieselben nahezu 5 pCt. Nickel und 1 bis 2 pCt. Kohlenstoff; überhaupt zeigten sie eine den bekannten Meteoreisenmassen ähnliche chemische Zusammensetzung. Wird eine Schnittfläche polirt und mit Säuren geätzt, so zeigt sie wie andere Meteoreisenmassen die charakteristischen Aetzfiguren, die unter dem Namen der Widmannstättenschen Figuren bekannt sind. Am auffallendsten ist, daß man diese Massen lose auf dem Boden liegend fand und unmittelbar auf basaltischem Grunde lagernd; ja sie scheinen früher vom Basalt, der wahrscheinlich der Miocenperiode angehört, umschlossen gewesen und nur ausgewittert zu sein, denn man hat nicht allein ähnliche Bruchstücke von Eisen im Basalt gefunden, dieser enthält auch äußerst kleine Eisenpartikelchen eingeschlossen, welche dieselbe chemische Zusammensetzung zeigen, wie die großen Massen; noch mehr, in einigen von diesen hat man umgekehrt auch Bruchstücke von Basalt eingeschlossen gefunden. Nach der chemischen Zusammensetzung und dem mineralogischen Charakter sind diese Massen gediegenen Eisens ganz verschieden von jedem irdischen Eisen und zugleich identisch mit Meteoreisenmassen. Aber niemals hat man solche unter den besonderen Umständen aufgefunden, wie diese grönländischen Eisenklumpen. Professor Nordenskiöld nimmt an, sie rührten her von einem Meteoritenschauer, welcher sich beim Niederfallen in geschmolzenen Basalt der Miocänperiode begrub. Eine andere, ebenfalls von allen übrigen Meteoreisenmassen sie unterscheidende Eigenschaft ist die, daß sie, obgleich man sie am Strande auf dem zwischen Ebbe und Fluth streitigen Gebiete fand, doch seit dem Verbringen nach Stockholm rasch zu Grunde gehn, indem sie zerbröckeln und zu einem feinen Pulver zerfallen. Man hat versucht, sie durch eine schützende Decke von Firniß zu schützen, aber umsonst, und ist nun ernstlich der Vorschlag gemacht worden, sie in einem hinreichend großen Bade von Alkohol aufzubewahren.

Es sind schon manche merkwürdige Eisenmassen gefunden worden, keine aber zeigt so ganz absonderliche Eigenschaften wie die neuen grönländischen.

Zuerst das Vorkommen in Basalt. Es kann nicht bezweifelt werden, daß auch in früheren Perioden der Erdgeschichte meteoritische Massen niederfielen, aber bis jetzt sind keine solche mit Sicherheit nachgewiesen worden. In meinem Werke über die Feuermeteore, insbesondere die Meteoriten (Gießen 1859) sind S. 111 ff. eine Anzahl solcher Fälle zusammengestellt, die unterdeß nicht wesentlich vermehrt wurden. Das Gegentheil hätte ver-

wundern müssen, wie jetzt der Grönlandfund Verwunderung erregt. Ein so leicht oxydirbares Metall wie das Eisen, zumal das Meteoreisen mit seinem Schwefel-, Phosphor- und Kohlengehalt ist den chemischen Einflüssen von Luft und Wasser zu sehr ausgesetzt, um unter gewöhnlichen Umständen diesen lange trotz bieten zu können. Zeigt doch selbst das Pallaseisen, um nur eins der bekanntesten zu nennen, bei trockner Aufbewahrung in der Sammlung der Akademie zu Petersburg starke Rostbildung. A. Goebel, auf dessen hauptsächliches Betreiben das Durchschneiden der merkwürdigen Masse vorgenommen wurde*), hielt schon vorher für nothwendig auf diese Eigenschaft aufmerksam zu machen und eine Aufbewahrung unter verschließbaren Glasgehäusen gegen Feuchtigkeit, Rost und unberufene Angriffe zu beantragen. „Ich erwähne solches ausdrücklich, da der bis jetzt am Fenster freistehende Aerolith äußerlich im Lauf der Jahre nicht nur durch Staub verunstaltet wird, sondern auch an seiner dem Fenster zugekehrten Seite sichtlich durch fortschreitendes Rosten sehr leidet, indem sich daselbst, namentlich an der unteren Westseite Rostmassen mit eingeschlossenem Olivin von selbst abschilfern.“ Später schrieb mir Goebel über denselben Gegenstand: „Mir ist noch kein Eisen vorgekommen, das so schnell rostet wie dieses.. Nimmt man den Rost mit einer Sandsteinplatte und Abwaschen weg, so überzieht sich das Eisennetz alsbald mit einem lackartigen Ueberzuge von chromgrüner Farbe, die längs den Rändern der Eisenäste alsdann ins ocherfarbene übergeht. Wir haben hier offenbar ein secundäres Zersetzungsprodukt des Schwefeleisens. Ich habe noch keine Untersuchung machen können; neu und interessant wäre es, sollten Chlorüre neben den Sulfaten vorhanden sein.“ Es ist mir unbekannt, ob der Gegenstand weiter verfolgt wurde, aber Chlorverbindungen sind auch bei anderen Meteoreisenmassen gefunden worden; sie tragen dann nicht wenig zur raschen Verwitterung derselben bei.

Und nun das merkwürdige Verhalten der Grönländer Eisenmassen, denen es schon nach so kurzer Zeit unbehaglich wird, aus dem Wellenschlage des Eismeeres ins Trockne gebracht worden zu sein. Wenn wirklich vor einer Zeit, die mit unserem kleinen menschlichen Maßstab von Jahrhunderten nicht gemessen werden kann, ein Schauer von Meteoriten in einem flüssigen Basaltstrome untertauchte und von der feurigen Fluth begraben wurde, welche Massen von Basalt mußten verwittern und durch Wasser dem Meere zugeführt werden, um die Eisenbruchstücke wieder an die Oberfläche gelangen zu lassen! Das Auftauchen eines in Gletschereis gebetteten Felsblocks durch oberflächliches Abschmelzen des Eises kann berechnet werden, hier aber spotten alle Zahlen. Gewiß aber darf nicht angenommen werden, daß diese Eisenmassen nach dem Zutagtreten gleich gefunden wurden; wie lange sie am Strande lagen, der Luft, dem Seewasser, den wechselnden Temperaturen ausgesetzt, wer kann es wissen? Warum haben sich die so auffallenden Zersetzungserscheinungen erst nach

*) Bull. etc. Imp. St. Petersbourg. T. X, p. 296—324.

dem Bergen an geschützter, der Wissenschaft geweihter Stelle gezeigt und nicht in viel größerem Maßstab vorher am Strande des Meeres? Nur dir Ergebnisse einer in dieser Richtung mit besonderer Sorgfalt geleiteten chemischen Untersuchung können darüber Aufschluß ertheilen, Aufschluß auch darüber, ob wir es hier wirklich mit meteorischen oder vielleicht mit tellurischen Eisenmassen zu thun haben. Letztere wären in der That noch merkwürdiger, denn große Blöcke Meteoreisen kennen wir, tellurisches Eisen unter solchen Umständen gefunden und von solchen Größen wäre eine vollkommen neue Entdeckung.

Jedenfalls auch ist dieses neue Vorkommen gediegenen Eisens in Grönland ganz verschieden von denjenigen, die früher bekannt wurden. Dieselben kamen der Hauptmasse nach in das Mineraliencabinet der Universität zu Copenhagen und hatte vor längerer Zeit Herr Prof. Forchhammer die Güte mir darüber folgende Mittheilungen zu machen:

„Grönland, Niakonnak. Das Eisen wiegt 2384 Gramm, ist auf der einen Seite geschliffen und geätzt und zeigt sehr unregelmäßige Figuren. Es ist ein von einer größeren Masse abgeschnittenes Stück, welches Dr. Rink von Grönland mitbrachte. Dieses ist ebenfalls in der Sammlung der Universität und wiegt 7k,325.

Grönland, Fortunbay auf Disco. Ein großes abgerundetes Stück Eisen von derselben chemischen Beschaffenheit wie das vorige; es wurde eingesandt von dem Bataillons-Chirurg Rudolph, jetzt Coloniedirektor in Upernavik. Gewicht 11k,844.

Außerdem besitzt die große Wiener Meteoritensammlung noch eine Messerklinge aus meteorischem Grönlandeisen, über welches bei Partsch*) sich folgende Notiz findet. Es stammt aus einer Sowallik genannten Gegend an der nördlichen Küste von Baffinsbai und ist seit 1819 durch die Reise des Capitäns Roß bekannt. Nach der Aussage der Eskimos sollen allda 30 engl. Meilen von der Küste entfernt zwei große Eisenmassen vorhanden sein, von welchen sie Stücke abbrechen, um daraus Geräthe zu verfertigen. Die Wiener Klinge war ursprünglich in einem Heft aus dem Zahne eines Walrosses befestigt, wurde von Roß mit zurückgebracht und kam durch Ankauf auf einer öffentlichen Versteigerung von London nach Wien.

Unter allen Umständen müssen weitere geschichtliche und naturgeschichtliche, namentlich mineralogische und chemische Notizen über das neue Eisen von Grönland bekannt werden, um über seine Natur und die Ursache seines raschen Verwitterns ins Klare zu kommen.

---

*) Die Meteoriten im k. k. Hofmineraliencabinet zu Wien. 1843.

Sir John Herschel.

Um die Mitte des Monats Mai dieses Jahres sah London das Leichenbegängniß eines Mannes, den man vielfach als den vollkommensten Philosophen der letzten 150 Jahre bezeichnet hat. Dem berühmten Todten die letzte Ehre zu erweisen, waren von nah und fern aus ganz England fast all' die Koryphäen jener Wissenschaften zusammengeströmt, die er während eines langen Lebens gepflegt und zu höherer Blüthe gebracht. Seine sterblichen Ueberreste aber fanden ihre Ruhestätte an einem Platze, wie er würdiger des großen Mannes nicht konnte gedacht werden: im National-Mausoleum zu London schlummert John Herschel zur Seite Newton's.

Zu Beginn des Jahres 1792 wurde John Friedrich Wilhelm Herschel zu Slough bei Windsor geboren als einziger Sohn des berühmten Philosophen und Astronomen, und wer größer war, ob der Vater oder der Sohn, ist annoch eine offene Frage.

Der Knabe wuchs auf im steten Anblicke des für jene Zeit unübertroffenen Teleskopes, dessen Construction nicht am wenigsten dazu beigetragen hatte, den Namen seines Vaters über die Welt zu verbreiten. Seine Haupterziehung erhielt er im elterlichen Hause, oder doch unter dem Einflusse desselben, und sein Hauptverkehr war mit Leuten, die ihn an Alter bedeutend überragten. Darin vor allem liegt auch wohl der Grund seines bescheidenen, trotz dem aber zutraulichen und liebenswürdigen Charakters, der ihm das Wohlwollen aller derer erwarb, die ihn kannten. —

Siebenzehn Jahre alt besuchte er das Colleg von Cambridge, und einige der ältesten Mitglieder desselben wissen sich noch jetzt zu erinnern, mit welch' emsigem Eifer der Jüngling den Pflichten seiner Stellung zu genügen suchte. Einige Abschnitte der „Principia" Newton's bildeten damals einen Theil des Stundenplanes; der Studirende erhielt sie als Manuscript, nach dem lateinischen Text übersetzt und hin und wieder modificirt; John Herschel jedoch genügten die Bruchstücke nicht und er ruhete nicht eher, als bis er das ganze Werk in der Ausgabe des Verfassers gelesen. Bei einem solchen Eifer kann es uns denn kaum noch wundern, daß der Jüngling bei der Universitätsprüfung die höchsten Ehrenpreise davontrug und als Senior wrangler promovirte, d. i. als Senior der promovirten Candidaten.

Der Beginn seiner Thätigkeit zu Cambridge fällt in die Zeit eines wissenschaftlichen Umschwunges für ganz England. Dem größten Theil der Engländer war der Continent bis dahin so gut wie verschlossen, und aus der gelehrten Welt kannten die meisten weder die Sprachen noch die wissenschaftlichen Fortschritte des übrigen Europa; ja, man sagt kaum zu viel, wenn man behauptet, daß bis zu jener Zeit Englands mathematische For-

schungen es zu nichts weiterem brachten, als was in Newton's ältesten Jahren bereits bekannt war. John Herschel dagegen hatte das Glück in einem Hause zu leben, in dem man die Hauptsprachen des Continents sprach und fortwährende Beziehungen mit auswärtigen Männern unterhielt. — Professor Woodhouse endlich gebührt die Ehre, die Mathematiker von Cambridge mit den höheren Methoden der Analysis bekannt gemacht zu haben, die auf dem Continent schon lange gepflegt waren, und er fand in seinen Bestrebungen einen eifrigen Mitarbeiter an dem jungen Herschel. In Verbindung mit seinem Freunde Mr. Peacock, — dem später so berühmten Decan v. Ely, veröffentlichte John Herschel im Jahre 1817 eine Behandlung der Differential-Rechnung für den Gebrauch der Universität; es war eine Umarbeitung des schätzbaren Werkes von Lacroix über denselben Gegenstand, den man bis dahin in England nur in seiner allergeringsten Ausdehnung bearbeitet hatte. Das Werk wurde geschrieben im Jahre 1816, noch ehe Herschel den Magister-Grad sich erwarb. Dieser Umarbeitung folgte 1820 ein mehr selbständiges Werk, bestehend aus einer Sammlung von Beispielen und Erklärungen, vorzüglich aus jenen Gebieten der höheren Analysis, die Newton's Nachfolgern, wie Euler, Laplace und Lagrange, so wesentliche Dienste geleistet in der Mechanik und Astronomie. Bei diesem Werke hatte John Herschel außer Mr. Peacock, noch Mr. Babbage zum Mitarbeiter, der die „Differential-Gleichungen“ in demselben behandelte. Diese vorzügliche Einführung in die höhere Analysis ist bis zum heutigen Tage noch kaum übertroffen.

Es war kurz nach seiner Promotion, als der ältere Herschel in einer seiner Mittheilungen an die „Royal Society“ mit augenscheinlicher Genugthuung des Umstandes erwähnt, daß er einen Sohn hat, der im Stande ist Theil zu nehmen an jenen astronomischen, oder richtiger gesagt kosmischen Untersuchungen, die das Endziel und Glück seines eigenen Lebens bilden; und kurz vor seinem Tode noch hatte er die Freude zu erleben, wie dieser selbe Sohn den ehrenvollen Posten eines der Secretaire der neugebildeten „Astronomical Society“ bekleidete. Fünfzig Jahre hindurch und länger blieb er eine ihrer Hauptstützen, und noch die letzten Augenblicke seines Lebens verwandte er dazu, für dieselbe ein Verzeichniß, oder richtiger gesagt, eine „Naturgeschichte“ der Doppelsterne anzufertigen; das Werk beginnt mit den ersten Entdeckungen des Vaters und schließt erst mit dem Tode des Sohnes.

Die größte Thätigkeit im Leben des jüngeren Herschel, — einem Leben, in dem jeder Augenblick Arbeit war, — fällt in die Periode von seiner Promovirung zu Cambridge bis zu dem Augenblicke, wo er England verließ, um am südlichen Himmel die Beobachtungen fortzusetzen, welche sein Vater am nördlichen so erfolgreich begonnen. Wer Gelegenheit hat, die Verhandlungen der verschiedenen gelehrten brittischen Gesellschaften, sowie die gelesensten Zeitschriften von 1816—33 anzusehen, wird sicherlich in kurzen Zwischenräumen auf so manche wichtige Abhandlung John

Herschel's stoßen. Seine Fruchtbarkeit in dieser Beziehung ist wahrhaft erstaunlich.

Zum Theil gemeinschaftlich mit Sir James South erneuerte er die Untersuchung der Nebelflecken und Doppelsterne, deren Existenz und kosmische Bedeutung schon von seinem Vater dargethan war; zugleich auch vermehrte er die vorhandene Liste um einige tausend Himmelskörper, die selbst des Genannten sorgfältiger Beobachtung entgangen waren. Gleich seinem Vater verfertigte auch er sein Teleskop mit eigener Hand, — ein Instrument, das viele Jahre einzig dastand, sowohl was optische Leistungsfähigkeit, als auch was wunderbare Einfachheit der mechanischen Vorrichtungen anbelangt. Später allerdings wurde er in gefälliger Form von Mr. Lassell und Lord Rosse, in künstlerischer Vollendung von Mr. Grubb übertroffen; aber Herschel's Idee war es, die jenen den Weg vorzeichnete, auf dem sie zu höherer Vollendung gelangten.

Uebrigens war es keineswegs die Astronomie allein, die seine ganze Aufmerksamkeit fesselte: die Hauptkraft seines Geistes verwandte er auf Chemie und Optik, vorzüglich in ihrer Anwendung auf physikalische Forschungen. Im Jahre 1819, wo chemische Forschungen in England auf ihrer tiefsten Stufe standen, entdeckte er unabhängig von Berthollet, der allerdings vorher ihre Existenz gemuthmaßt, die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der unterschwefligsauren Salze, und wies sie zum ersten Male nach.

Wir erwähnen dieses Umstandes, weil eben jene Eigenschaft allein zwanzig Jahre später Daguerre es ermöglichte, Davy's und Wedgwood's Pläne auszuführen, nämlich die photographischen Bilder, die jene bereits erhalten, unter dem Einflusse des Lichtes zu fixiren und auf die Platte zu bannen. So kann im strengsten Sinne John Herschel als Vater der Photographie bezeichnet werden; und wohl Niemand ist in der Folgezeit mit größerer Gründlichkeit in die wesentlichen Beziehungen des Lichtes eingedrungen, als gerade er. Während dieser thätigsten Periode seines Lebens war es, daß er — angezogen von den wunderbaren Entdeckungen Fresnel's in Folge der Undulationstheorie des Lichtes, und nachdem er studirt und sich zu eigen gemacht, was andre vor ihm —, daß er seine eigenen Kräfte arbeiten ließ und bald neue Erscheinungen uns vor Augen führte, die seine Meister übersehen. Zunächst entdeckte er, daß die Stellungen der optischen Axen zueinander in gewissen zweiaxigen Krystallen Functionen des Brechungsexponenten seien; auch wies er zuerst verschiedene andre Eigenthümlichkeiten krystallisirter Medien am polarisirten Lichte nach, welche Entdeckungen ihn in gleichen Rang mit den ersten Physikern seiner Zeit stellten. Die Resultate seiner Forschungen faßte er zusammen in einer Abhandlung über das Licht in der „Encyclopaedia Metropolitiana." In eben diesem umfangreichen Werke finden wir auch andre Abhandlungen von ihm, über den Schall, über die Wärme, über physikalische Astronomie; sie alle tragen den Stempel andauernden Fleißes und ungewöhnlicher Be-

gabung, und jede bezeichnet einen Fortschritt von jenem Standpunkte aus, unter welchem er seine Arbeiten begann.

Im Jahre 1830 bewog ihn Dr. Lardner, an der Herstellung eines Werkes sich zu betheiligen, dem er den Titel „Cabinet Cyclopaedia“ gab, und von dem Herschel die beiden meist genannten Bände schrieb, nämlich eine Einleitung in das Studium der Naturwissenschaft und darauf den Band über Astronomie.

Durch seine edle, reine und gewandte Sprache, durch die Tiefe seiner einschlägigen Erläuterungen und die spielende Leichtigkeit seiner Ueberzeugung fesselt noch heute das erstere Werk jeden seiner Leser. Hier und da läßt auch der Verfasser metaphysischen Erwägungen über Ursache und Wirkung freies Spiel, die allerdings mit den Anschauungen späterer Schriftsteller nicht stets in Einklang zu bringen sind. Aber eine Frage, wie die genannte über Ursache und Wirkung, wird wohl ohne Zweifel am richtigsten gelöst werden von einem Geiste, der wie John Herschel ein halbes Jahrhundert hindurch in die Tiefen dieses Wissens eingedrungen. Ein solcher Geist konnte sich unmöglich befreunden mit einer Philosophie, die unter gewissen möglichen Bedingungen es für logisch nachweisbar hielt, daß 2 mal 2 gleich 5 sei. —

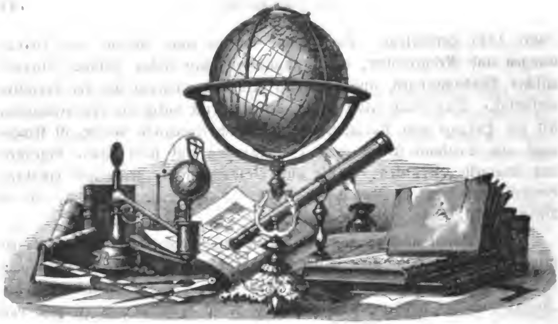
Nur mit Widerstreben gehen wir jetzt über manches hinweg, was in der Laufbahn des jüngeren Herschel noch der Aufzeichnung werth erscheinen möchte, um uns jener Periode zuzuwenden, wo er im Jahre 1834 England verließ, um begleitet von Weib und Kind nach dem Cap der guten Hoffnung überzusiedeln. Den meisten von uns ist John Herschel bekannt als einer der vorzüglichsten philosophischen Astronomen der Neuzeit; das Studium der Astronomie jedoch war weder die freie Wahl noch das Hauptstreben seines Geistes; vielmehr waren es die Erinnerungen und Eindrücke einer glücklichen Jugendzeit im Elternhause, dann auch die Ehrfurcht vor seinem berühmten Vater, die ihn veranlaßten das zu vollenden, was jener mit so unermüdlichem Eifer und so herrlichem Erfolge begonnen. Wie bei so manchem andern großen Manne, deren einige noch unter uns weilen, war sein lebenlanges Wirken eine Folge äußerer Einflüsse, während eine angeborne Neigung ihn in andre Bahnen zu drängen strebte. Doch des Näheren hierauf einzugehen, ist nicht der Ort: genug, John Herschel reiste ab zum Cap der guten Hoffnung, und leitete dort mit gewissenhaftem Eifer die Beobachtungen am südlichen Himmel. Zum Glücke setzte der Besitz eines nicht unbedeutenden Vermögens ihn in den Stand, unabhängig zu arbeiten und der oft lästigen Großmuth eines Protectors entbehren zu können. Wie weise jedoch und erfolgreich er diese glücklichste aller freiwilligen Verbannungen benutzt, davon zeugt sein in Folge derselben erschienenes Werk über philosophische Astronomie.

Die Veröffentlichung dieses Werkes ließ allerdings lange auf sich warten; unwillkürlich folgte er darin dem Rathe des lateinischen Dichters „nonum prematur in annum“, indem er mit dem Gesammtwerke erst im

Jahre 1847 hervortrat. Der Grund lag in einer Anzahl von Berechnungen und Reductionen, einer unausbleiblichen Folge genauer astronomischer Beobachtungen, und all diesen Arbeiten unterzog sich der Verfasser persönlich. Das Buch selbst jedoch, dessen Druck durch die edle Freigebigkeit des Herzogs von Northumberland endlich ermöglicht wurde, ist keineswegs ein Denkmal seines Fleißes allein: fast auf jeder Seite begegnen uns originelle Gedanken, Winke und Beobachtungen, große und erhabene Vorstellungen von der Idee des Weltalls, die noch viele Jahre hindurch an Bedeutsamkeit kaum verlieren werden.

Es ist kaum nöthig, von den vielen und wohlverdienten Ehrenbezeigungen zu reden, mit denen man John Herschel bei seiner Rückkehr vom Cap der guten Hoffnung empfing. Man wollte ihn zum Präsidenten der „Royal society“ machen, doch verzichtete er zu Gunsten des Herzogs von Sussex; kurze Zeit darauf wurde ihm der Rang eines „Baronet der vereinigten Königreiche“ zu Theil, und so einem Namen, der fast ein Jahrhundert mit Ruhm genannt war, noch neuer Glanz hinzugefügt. Gleich seinem großen Vorgänger Newton sollte er ins Parlament geschickt werden als Repräsentant der Universität, an der sein Geist gebildet und genährt war, bis er selbst ihre erhabenste und edelste Zierde wurde; auch diese Ehre lehnte er ab. Dann berief man ihn auf den einträglichen Posten des Obermünzmeisters; aber sein edles und unverfälschtes Gemüth war nicht gewohnt, mit den häufigen Widerwärtigkeiten einer officiellen Stellung zu kämpfen; sie griff überdies seine Gesundheit an, und nach wenigen Jahren zog er sich deßhalb von ihrer Verwaltung zurück.

Der Raum verbietet uns, auf den letzten Abschnitt der gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Thätigkeit des berühmten Mannes näher einzugehen; zudem dürfen wir bei der größten Mehrzahl unsrer Leser die Bekanntschaft desselben voraussetzen. Ueber seine Bedeutung in der Wissenschaft und den Platz, den er unter den berühmten Männern seines Zeitalters einnimmt, kann nicht eher ein richtiges Urtheil gefällt werden, als bis seine Generation vorübergegangen. Nur auf eine Aeußerung möchten wir zum Schlusse hinweisen, die einer der gelehrtesten Franzosen der Neuzeit über den jüngeren Herschel einst gethan. La Place war kurz zuvor gestorben und man fragte Biot, wen von den Gelehrten Europa's er für den würdigsten Nachfolger des Verstorbenen halte. Keiner vielleicht war besser im Stande, ein richtiges Urtheil zu fällen, als gerade Biot: „Wenn ich ihn nicht so sehr liebte“, war seine Antwort, „würde ich ohne Zögern sagen, John Herschel.“ —



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Spectralbeobachtungen des Hrn. Prof. Spörer. Dieser unermüdliche Beobachter der Sonne schreibt uns das Folgende: „Eine Beobachtungsreihe der Protuberanzen 1871 Mai 21. bis Oct. 5. habe ich bearbeitet und Resultate in einer Abhandlung zusammengestellt, welche an die Berliner Akademie der Wissenschaften übersandt ist. Zu einem zweiten Theile, in welchem übersichtlich die Oerter der Flecke und Protuberanzen verglichen werden sollen, sind erst die Vorarbeiten beendet. Es folgt hier eine kurze Inhaltsangabe der fertigen Abhandlung.

I. Aufgeführt sind mit Zahlenangaben und Zeichnungen 25 Protuberanzen zum Beweise der atmosphärischen Strömung, welche auf beiden Halbkugeln in den oberen atmosphärischen Schichten vom Aequator zum Pol gerichtet ist. Zwar ist dieselbe nicht immer vorhanden, aber es können doch sehr große Gebiete bezeichnet werden, in welchen sie während eines längeren Zeitraumes herrschte.

II. Beispiele für längere Dauer der Protuberanzen werden gegeben. Speciell werden drei Fälle bezeichnet, wo zu verschiedenen Zeiten (nach Ablauf der halben Rotationszeit) genau an derselben Stelle bedeutende Eruptionen beobachtet sind, deren Gestalt nicht einfach und dennoch ähnlich war, so daß die Aehnlichkeit der Gestalt darauf hinwies, daß wahrscheinlich auch in der langen Zwischenzeit die Eruption ohne Unterbrechung stattgefunden habe.

III. Eruptionsspalten und Reihenvulkane.

A. Gleichgestaltete an zwei aufeinander folgenden Tagen beobachtete Protuberanzen können identisch sein, indem man annimmt, daß die Basis der Protuberanzen am ersten Tage hinter dem Sonnenrande, am anderen Tage vor demselben war. Die Identität darf nicht mehr angenommen werden, wenn sich dies an mehreren Tagen wiederholt. Beispiele zahlreich; sehr auffällig am Ostrande bei 50° südlicher Breite an allen Tagen von Aug. 26. bis Sept. 1., wobei die Differenz der Normallängen mehr als 100° beträgt. Durch die Eruptionen entstehen Lücken im Sonnenkörper bis zu beträchtlichen Tiefen; die Lücken werden ausgefüllt durch seitliches Zuströmen und durch Aufsteigen tieferer Massen. Wenn letzteres dominirt, so muß die erheblich geringere lineare Rotationsgeschwindigkeit der aufsteigenden Massen eine östliche Ablenkung bewirken. Dadurch entsteht eine Eruptionsspalte oder, wenn das Aufsteigen gehemmt und nicht continuirlich ist, bilden sich Reihenvulkane, welche nahe in demselben Parallelkreise hinter einander folgen.

B. Ueberwiegend seitliches Zuströmen zur Ausfüllung der Lücken schafft seitwärts von den primären Protuberanzen und im Umkreise derselben Auflockerung der Oberflächenschichten, was den Durchbruch vorhandener Gase erleichtert. Wir sehen dann eine Thorbildung, wenn für

uns Lücken bleiben und die Gasmassen sich in der Höhe ausbreiten. Einen Vorrang hat die Oberflächenströmung vom Pol zum Aequator, daher gerade längs des Sonnenrandes Thorbildung nicht selten. Ausgezeichnetes Beispiel Juli 24. am Ostrande, Reihenvulkane von 5° Breite bis 38° Breite, bei oberer Ausbreitung der Massen fünf Thore bildend.

IV. Häufig kommt eine einfache und nicht ganz vollständige Thorbildung vor, indem bei einer großen, bogenförmigen Protuberanz die herabgesenkte Spitze derselben nach einer kleinen Protuberanz gerichtet ist. Dies ist insofern mit unsern Tromben zu vergleichen, als einmal beobachtet ist, wie unterhalb der Spitze der Hauptprotuberanz eine andere entstand und sich mit jener Spitze vereinigte, ein anderes Mal beobachtet ist, daß beim Zurückweichen der Spitze der Hauptprotuberanz auch die andere aufgestiegene Protuberanz sich herabsenkte.

V. Es sind zwei Arten der Protuberanzen zu unterscheiden.

A. Die gewöhnlichen Protuberanzen a mit geringerer Helligkeit, b mehr beständig, c nur aus Wasserstoff bestehend, abgesehen von dem unbekannten Stoffe der Linie D_3, d mit häufiger Tendenz zur wolkigen Ausbreitung.

B. Die flammigen Protuberanzen a mit sehr großer Helligkeit, so daß sie auch bei ungünstiger Luft sichtbar sind, b überaus veränderlich, c noch andere Stoffe enthaltend, namentlich habe ich öfter Magnesium angezeigt gefunden, vergl. H. Vogel, astr. Nachrichten Nr. 1864 pag. 249; d spitze Formen vorherrschend.

VI. Derselbe doppelte Character bei der Chromosphäre. Die flammige Chromosphäre enthält auch weißes Licht, ist identisch mit den Fackeln.

VII. Bei den gewöhnlichen Protuberanzen werden durch die Gewalt der Wasserstofferuptionen wohl auch andere Massen emporgeschleudert, aber durch die Ausbreitung des Wasserstoffes wird die Temperatur vermindert; jene Massen werden als minder leuchtende unsichtbar, dabei auch zerstreut. Ist die Zerstreuung eine allseitig gleichmäßige, so können keine Flecke entstehen. In der flammigen Chromosphäre (oder Protuberanz) findet keine derartige Ausbreitung des Wasserstoffes statt, in der höheren Temperatur bleiben die gehobenen Massen, nahe der Oberfläche leuchtend; darüber bilden sich dunkle Wolken, abgekühlte Massen, Verbrennungsproducte, Aschen und dergl. und die allseitig auf die heißeren Flächen einströmenden Stürme treiben die dunkeln Stoffe zusammen, welche sich dann als dunkle Wolken bis zur Oberfläche herabsenken und niedrige Protuberanzen ersticken. Der so entstandene Fleck ist Mittelpunct convergirender Stürme; die den Hof bildenden kleinen Flecke zeigen die Richtung der Stürme, die sogenannten Lichtadern der Kerne sind Spalten des Kerns, zwischen denen nicht nur (wie ich sonst meinte) die untere Fackelfläche sichtbar wird, sondern durch welche auch flammige Protuberanzen zum Durchbruche gelangen.

VIII. Zur Erklärung der flammigen Protuberanzen reicht es nicht hin, strömende helle Massen anzunehmen; die Veränderungen sind zu schnell. Es sind electrische Entladungen anzunehmen, welche sich von den ausgeströmten Massen auch auf andere Theile der Atmosphäre erstrecken. Formen, welche einer feurigen Fontaine gleichen, sind nahe ähnlich anderen, welche mehr zu vergleichen sind dem electrischen Lichtbüschel, den wir an einer mit dem Conductor einer Electrisirmaschine verbundenen kleinen Kugel beobachten. Es kommen auch seitliche zackige Strahlen vor, welche anders als durch electrische Entladungen kaum gedeutet werden können.

IX. Die Vertheilungskarten der Protuberanzen zeigen auf beiden Halbkugeln eine auffällige Lücke zwischen 50—70° Breite.

Das aschfarbene Licht der Venus. Herr Collegienrath Winnecke bemerkt (Astr. Nachr. Nr. 1863), daß er am 25. September d. J. das secundäre Licht der Venus wahrgenommen habe. „Gegen Mittag", schreibt dieser Astronom, „stellte ich Venus am Heliometer (von 34''' Oeffnung) ein, in der Absicht während einiger Tage vor und nach der damals be-

vorstehenden unteren Conjunction Messungen über die Ausdehnung der Hörner zu machen. Es gelang mir nun freilich nicht, mit Gewißheit eine Erstreckung derselben über mehr als 180° der Peripherie zu erkennen. In den Momenten größter Ruhe der Bilder schien mir jedoch die ganze Venusscheibe sichtbar zu sein. Obgleich der nicht von der Sonne beschienene Theil sehr matt im grauen Lichte leuchtete, so blieb mir doch kaum ein Zweifel an der Realität der Erscheinung übrig. Nach Sept. 25 ist es Tags über nicht wieder ordentlich heiter gewesen, so daß die Beobachtung nicht hat wiederholt werden können, weshalb ich hoffe, daß die Beobachtung dieser Conjunction an andern Orten mehr vom Wetter begünstigt ist, um womöglich eine unabhängige Bestätigung dieser Wahrnehmung zu erhalten. So viel mir bekannt, ist die Beobachtung der Culmination der Venus am 20. October 1759 durch Andreas Mayer zu Greifswalde bislang die einzige, bei welcher das secundäre Licht der Venus um Mittag wahrgenommen worden ist."

Ueber das Spectrum der Blitze bemerkt Herr Dr. H. Vogel (Pogg. Annalen 1871 Nr. 8) folgendes: Ein überaus starkes Gewitter, welches am Abend des 2. September mehrere Stunden lang anhielt, gab Gelegenheit, Spectra der Blitze genauer zu untersuchen. Die Blitze waren meist Flächenblitze und folgten so schnell aufeinander, daß oft mehrere Secunden lang die Gegend mit Tageshelle erleuchtet schien.

Schon in kleineren Spectroskopen war bei den meisten Blitzen eine große Anzahl heller Linien und Banden zu erkennen; besonders hell waren Linien im Grün und Blau und hierunter wieder die Doppellinien des Luftspectrums (500·3 Milliontel Millimeter Wellenlänge) am intensivsten. Im rothen Theil des Spectrums traten bei vielen Blitzen auch recht helle Linien auf.

Mit Hilfe eines größeren Spectralapparates, der genauere Messungen zuläßt, gelang es Herren Dr. Lohse und Vogel, einige der hellsten Linien zu bestimmen. Der Spalt des Spectroskops war so weit geöffnet, daß die Natronlinien eben noch getrennt gesehen werden konnten, die Doppellinie des Luftspectrums (500·3 Milliontel Millimeter Wellenlänge) dagegen in eine etwas breite Linie zusammenfloß.

Das Plötzliche der Erscheinung macht die Messung äußerst schwierig, doch wird die Unsicherheit der aus einer Messung abgeleiteten Wellenlänge 0·5 Milliontel Millimeter nicht überschreiten. Die Beobachtungen ergaben für die Wellenlänge der einzelnen Linien:

	Milliontel-Millimeter	Anzahl der Beobacht.	
1	534·1	1	schwache Linie,
2	518·4	1	ziemlich helle L.,
3	500·2	5	sehr helle Linie, vorher eine schwächere,
4	486·0	2	helle Linie,
5	von 467·3 bis 458·3	2	breites helles Lichtband.

In der Nähe von G befand sich noch ein zweites breites Lichtband. Die Linien Roth waren zu schwach zur Messung.

Linie 1 ist im Spectrum des Sauerstoffes zu finden, 2, 3 und 5 sind identisch mit Linien des Spectrums, welches man erhält, wenn man den elektrischen Funken durch atmosphärische Luft schlagen läßt. Linie 4 coincidirt mit einer hellen Linie des Wasserstoffs ($H\beta$).

Durch diese Messung dürfte die zu erwartende Identität des Spectrums der Blitze mit dem durch gewöhnliche elektrische Entladungen in der Luft erzeugten Funkenspectrum als nachgewiesen zu betrachten sein. Die Sauerstoff- und Wasserstofflinie läßt auf eine Zersetzung des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfes durch den Blitz schließen.

Nicht alle Blitze gaben übrigens dieses Linienspectrum, bei einigen erschienen die hellen Linien auf continuirlichem Grunde, indem alle Farben des Spectrums vertreten waren; bei andern war nur ein continuirliches Spectrum ohne Linien zu erkennen. Die Blitze, welche ein Linienspectrum zeigten, waren noch darin verschieden, daß bei einigen helle Linien bis ins Roth des Spectrums sich erstreckten, bei andern nur in Grün und Blau Linien zu erkennen waren.

Die Entstehung des Rheinfalls bei Schaffhausen ist auf Grund eingehender geologischer Untersuchungen kürzlich von H. Würtenberger erläutert worden. Hiernach ist der berühmte Wasserfall des Rheinstroms geologisch sehr jungen Datums. Die merkwürdigen Krümmungen, welche der Fluß macht bis er über die 80 Fuß hohen Jurafelsen herabstürzt, werden nämlich durch Gletscherschutt bedingt und würden wegfallen, wenn diese ungeheuren Schuttmassen nicht vorhanden wären; dann würde aber auch der Rhein unterhalb Schaffhausen direct gegen Südwesten seinen Lauf nehmen. Vor der Eiszeit fehlten aber diese Schuttmassen, die nur von Gletschern herrühen, thatsächlich und die Richtung des Stromes war eine solche, daß die Felswand, über die er heute hinabstürzt, das Ufer des Flusses bildete, wie es mit ihrer südlichen Verlängerung noch heute der Fall ist.

„Während der Eiszeit schob der Rheingletscher gewaltige Moränenschuttmassen in das Rheinthal vor. Dieser Felsenbrei häufte sich über dem alten (nun verlassenen) Rheinbette besonders an, aber auch weiter abwärts wurde das Rheinbett mit einer mächtigen Decke dieses Gletscherschuttes überlagert. Beim Abschmelzen des Gletschers wurden diese Moränenablagerungen über eine große seitliche Ausdehnung überfluthet, weshalb hier die Geschiebemassen oberflächlich geschichtet erscheinen und die Spuren des Gletschertransportes schon wieder etwas verwischt sind. Bei der allmäligen Abnahme des Schmelzwassers ist dann dasselbe immer mehr nur noch den Vertiefungen innerhalb des Moränengebietes nachgegangen. Die Folge hiervon war, daß der Rhein, den ihm entgegenstehenden Damm umgehend, eine südöstliche Richtung annahm und nach einer starken Krümmung wieder in die alte Richtung des Stromes einlenkte. Von hier aus gegen Süden nagten sich den Gewässer allmälig wieder in den lockeren, in geringerer Mächtigkeit abgelagerten Moränenschutt ein; von derselben Stelle aufwärts ging dies aber nicht so leicht, da hier die kompakten Jurakalkfelsen (das frühere Ufer) der nagenden Kraft des Wassers einen bedeutenden Widerstand boten. Nach einer gewissen Zeit mußte deßhalb hier der Strom über die Felswand, welche einst sein Ufer bildete, hinunterstürzen und den heute von aller Welt angestaunten Wasserfall bilden.

Daß der Wasserfall bei Schaffhausen nicht ursprünglich bei der eigentlichen Auswaschung des Rheinthales, welche lange vor der Eiszeit schon begann, entstand, sondern daß er seine Entstehung einer späteren Veränderung des schon mehr oder weniger fertigen Thales verdankt, dies zeigt sich auch bei einer Vergleichung der übrigen Thäler des Klettgauer Jura mit demjenigen des Rheines. Das Klettgauthal, das Wangethal oder die tiefen Erosionsthäler, des Randengebirges zeigen nirgends ähnliche Verhältnisse, wie das Rheinthal beim Wasserfall von Schaffhausen; die Bachbetten dieser Thäler sind überall besser ausgeglichen oder nivellirt als das Rheinbett unterhalb Schaffhausen. Noch am Schlusse der Miocenzeit war die Klettgauer Gegend ein Tiefland. Zur Pliocenzeit fand eine Hebung statt, und mit ihr begann die Auswaschung unserer Thäler, welche fortdauerte bis zum Beginn der Eiszeit. Nur durch diese Annahme läßt sich erklären, wie in unseren jurassischen Kalkfelsen Thäler von 500 bis 1000 Fuß Tiefe eingenagt werden konnten, in denen heute nur kleine Bächlein fließen, und in welchen wohl in den allermeisten Fällen sich ehedem kaum viel größere Wassermassen bewegten. Welchen Antheil die Gletscher selbst an der Vergrößerung dieser Thäler nahmen, läßt sich schwer entscheiden; beobachten läßt sich hingegen, daß sie dieselben an mehreren Orten wieder mit über 100 Fuß mächtigen Schuttmassen theilweise ausfüllten. An den Thalgehängen und auf Gebirgssätteln trifft man in unserer Gegend erratische Blöcke und Gletscherschutt bis zu 2000 Fuß über dem Meere. Wenn nun aber kleinere Gewässer im Laufe der Zeiten so tiefe Schluchten in unser Juragebirge einzunagen vermochten, so wäre es den viel stärkeren Fluthen, welche sich von jeher im Rheinthale bewegten, gewiß unmöglich gewesen, bei einem gleichmäßigen Verlauf der Dinge solche Unebenheiten in ihrem Bette stehen zu lassen, welche heute den Schaffhauser Rheinfall bedingen. Schon wenn man

dies allein ins Auge fassen würde, müßte man auf den Gedanken kommen, daß dieser Wasserfall seine Entstehung nur einer gewaltsamen Verlegung des ursprünglichen Rheinlaufs zu verdanken habe.

Vergleicht man ferner wieder die Zeiträume, welche dazu erforderlich waren, bis geringe Wassermassen unser Land so tief durchfurcht hatten, mit der Zeit, welche verflossen ist seit der Entstehung des Rheinfalls, während welcher es den sehr viel stärkeren Fluthen des Rheines noch nicht gelungen ist, die Unebenheiten unterhalb Schaffhausen auszugleichen, — so kommt man zu der Ueberzeugung, daß ein viel größerer Zeitraum zwischen dem Beginn unserer Thalbildung und der Entstehung des Rheinfalls liege als zwischen dem letzteren Ereignisse und der Jetztzeit. Daß sich übrigens der Rhein oberhalb seines Falles schon wieder ziemlich in den Juralkalk eingenagt hat, ist ersichtlich, und es läßt sich daraus erkennen, daß von dem heutigen Rheinfalle dann nicht mehr viel übrig sein wird, wenn der Zeitabschnitt, der seit seiner Entstehung bis heute verflossen ist, sich einmal verdoppelt hat."

Ueber die Hebungsphänomene der Diluvial- der jüngeren Zeiten in Norwegen sprach Herr Dr. Gurlt auf der 44. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Von 5000 Fuß Meereshöhe abwärts, bis unter den jetzigen Seespiegel erblickt man Scheuerstreifen, Gletscherschliffe, und weit verbreitet einen glacialen Schlamm, der, zu Thon erhärtet, technische Benutzung findet. Wenn auch hieraus auf ein höheres Niveau zur Zeit der Geltscherbedeckung nicht mit Bestimmtheit geschlossen werden darf, so darf man nach dem Vorkommen glacialer Muschelbänke mit arktischer Fauna in 2—600 Fuß Meereshöhe auf eine bedeutende Hebung des Landes gegen Ende der Diluvialzeit (vielleicht gleichzeitig mit dem Abschmelzen der Gletscher) schließen. Weitere Beweise hierfür liegen in der Verbreitung eines postglacialen Marinethons bis 600 Fuß Meereshöhe und postglacialer Muschelbänke, die statt arktischer Formen nur solche enthalten, welche noch heute in der Nordsee heimisch sind in bis 250 Fuß Meerestiefe; ferner in den zahlreichen Terrassen erhöhter Seestrande. Die bedeutendste postglaciale Hebung wird durch das Vorkommen der **Oculina prolifera** in Muschelbänken 12 Fuß über dem Meeresspiegel erwiesen, wo die leicht zerstörbare Koralle sich massenhaft findet, die an der Süd- und Westküste von Norwegen in 600 Fuß Meerestiefe wuchert. Die Muschelbank ist erst nach Bildung einer Moräne, Abschmelzung ihres Gletschers, Senkung um 600 Fuß entstanden, wonach dann erst die Hebung erfolgte. Es wird angenommen, daß sich gegenwärtig Norddeutschland in einer Senkungsperiode befindet, während Scandinavien einem hiermit nicht zusammenhängenden säculären Hebungsfeld angehört.

Einfluss der Bodenwärme auf die Entwickelung gewisser Culturpflanzen. J. Bieloblocki hat eine größere Untersuchung über den Einfluß der Bodenwärme auf die Entwickelung einiger Culturpflanzen ausgeführt, wobei sich die Bodenwärme in zwei Richtungen geltend machte: in der Abkürzung und Verlängerung der Vegetationsperiode und in dem äußeren Baue der Pflanzen. Der Einfluß auf die Beschleunigung der Vegetation findet hauptsächlich in der ersten Periode statt. Mit der steigenden Bodenwärme wird bis zu einem gewissen Punkte die Vegetation befördert. Von dem Augenblicke an, wo dieser Punkt überschritten ist, hat die weiter steigende Bodentemperatur eine Verlangsamung des Wachsthum zur Folge. Der maximal günstigste Werth der Bodenwärme ist für die verschiedenen Pflanzensorten verschieden. Eine constant erhaltene Bodentemperatur macht sich durch einen besondern kräftigen Bau der Versuchspflanzen bemerklich. Als die äußerste Grenze einer constanten Bodentemperatur, bei welcher noch ein Wachsthum der Wurzel stattfinden kann, ist eine unterhalb, aber sehr nahe 40° C. liegende Temperatur zu betrachten. Die Bodentemperatur von 10° C. gestattet der Gersten-

pflanze alle ihre Lebensfunction und Entwickelungsstadien normal zu vollziehen. Die erhöhte Bodentemperatur hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Nährstoffaufnahme durch die Wurzel. Mit dem durch die erhöhte Bodenwärme beschleunigten Wachsthume ist ein hoher Wassergehalt der Pflanzen verbunden.

Das Zurückweichen der Polargrenzen der Bäume. Eine Erscheinung, die schon viel besprochen worden ist und gewöhnlich einer Verschlechterung des Klima's zugeschrieben wird, sind die Spuren eines früheren kräftigen Holzwuchses oberhalb der jetzigen Baumgrenze in den Alpen. Hören wir über ähnliche Thatsachen an der Polargrenze des Waldes einen der größten Kenner der Naturverhältnisse des hohen Nordens, den berühmten Erforscher des Taimyrlandes, v. Middendorff. Im vierten Bande seines großartigen Reisewerkes über Sibirien bespricht Middendorff zuerst eingehend die Verhältnisse, unter welchen der Waldwuchs in Sibirien seine Polargrenze findet, und kommt dann auf die Zeichen einer früheren weiteren Ausdehnung des Waldes zu sprechen, als welche die „Waldleichen jenseits der Baumgrenze" bezeichnet werden müssen.

An der Grenze des Waldes stehen die siechen Mumien der äußersten Vorkämpfer unter den Bäumen gegen die Unbilden des Polarklima's. Oft ist es schwer zu entscheiden, ob die dürre, verkümmerte Gestalt noch lebt, ob wenige krautartige Sommertriebe, die man an der unteren Stammhälfte aufzufinden vermag, den letzten Todeskampf andeuten, oder ob sie den mit genauer Noth errungenen Sieg verkünden sollen. So oder anders, die lichten Reihen an der äußersten Waldgrenze bestehen aus Erlesenen welche den Untergang von Millionen ihrer jüngeren Mitkämpfer überlebten. Wir finden es natürlich, daß unter ihnen eine Menge auf dem Stamme stehender Leichen vorkommen; wir finden es um so natürlicher, als wir uns daran gewöhnt haben, in diesen Zwerggestalten hundertjährige Greise zu sehen, die wohl ihr naturgemäßes Ende durch Alter erreicht haben dürften.

Seit jeher ist es aber aufgefallen, daß sowohl im Hochnorden als auch im Hochgebirge, nicht selten, ja fast in der Regel, bald einzelne abgestorbene Stämme, bald ganze Waldbestände, ganze Waldoasen der äußersten Waldgrenze zu Leichenstätten geworden sind, in denen kein einziger lebender Baum, nicht der geringste Nachwuchs, das allergeringste Zeichen noch fernere Lebensfähigkeit des Waldes an solcher Stelle bekundet. Und diese Erscheinung haben die Polarländer aller Welttheile mit einander gemein. Es kommen Fälle vor, in denen die abgestorbenen Bäume der früheren Baumgrenze wohl drei bis vier geographische Meilen polwärts von der Baumgrenze der Gegenwart stehen.

Was hat diese Bäume, diese Wälder getödtet, welche doch einst an derselben Stätte sich entwickelten und alt wurden? Ohne Zweifel sind es klimatische Ursachen gewesen.

Schrenk, der Gelegenheit hatte, im Norden des europäischen Rußlands die Leichen der Baumgrenze genauer zu betrachten, hat sich bemüht*) aus Zusammenstellungen ähnlicher Beobachtungen aus Nordamerika und aus dem Altai-Gebirge, durch Zählen der Jahresringe und Erkundigungen bei den Bewohnern, dieses Absterben der Bäume auf die Einwirkung einzelner besonders kalter Winter zurückzuführen. Es ist das die herrschende Ansicht, welche die Winter beschuldigt. Ich kann ihr nicht beistimmen.

Unvergleichlich näher liegt es aber, ungünstige Sommer statt der Winter zu beschuldigen. Daß es nicht die Strenge des Winters sein kann, welche im Norden des Ural-Gebirges die daurische Lärche tödtet, ist klar, wenn wir bedenken daß

*) Reise nach dem Nordosten des europäischen Rußlands 1854, p. 467 bis 482. — Wir finden, daß neuerdings auch Richardson (Searching Exped. 1851, I. 322) durch Vorkommen stärkerer abgestorbener Bäume und das totale Fehlen jungen Anwuchses zu der Ansicht geleitet worden ist, das Klima habe sich in letzter Zeit verschlimmert.

dieselbe Lärche im Taimyrlande unvergleichlich strengere Fröste allwinterlich ohne Schaden erträgt, daß dieselbe Lärche als unverkümmerter vollendeter Baum um 10 bis 15 Breitegrade südlicher im Lenagebiete die äußersten Frostgrade, die wir auf Erden kennen, die Fröste des Kältepoles ganz unbeschadet erträgt.

Rufen wir uns dagegen in's Gedächtniß, daß an der Waldgrenze die Bäume höchstens drei, meistens nur 2½, bis sogar nur 2 Sommermonate zur Verfügung haben, um ihre Knospen zu entwickeln, den Holzansatz zu bilden und das gehörige Verholzen desselben zu bewerkstelligen; rufen wir uns in's Gedächtniß, daß an der Waldgrenze in jedem dieser Sommer Fröste nicht nur eintreten können, sondern auch regelmäßig vorkommen — so finden wir gewiß keine Schwierigkeiten, den sicheren Tod der äußersten Vorposten der Baumgrenzen voraussagen müssen, wenn zwei oder mehr aufeinander folgende ungünstige Sommer gerade dann hinreichend starken Frost bringen, wenn die Lärchennadeln noch zart, saftig und kaum aus ihrer dicken Hülle hervorgekrochen sind. Treffen durch unglücklichen Zufall zwei oder drei solche Schläge hintereinander ein, bevor sich der Baum zu erholen vermag, so muß es um ihn geschehen sein. Das Laub der hochnordischen Lärchen wird zwar alljährlich mehr oder weniger vom Froste getroffen, denn man findet es unentwickelt, die Nadeln verkümmert, vergilbt, welk. Nichtsdestoweniger ist die Lebenskraft der Bäume so groß, daß sie nicht absterben, sondern immer von Neuem auszuschlagen vermögen. Nur wiederholte Schläge in mehreren aufeinanderfolgenden Sommern tödten die Bäume ganz. Es gehört eben eine Combination ungünstiger Sommer dazu, wie sie nicht vor Verlauf eines halben oder ganzen Jahrhunderts wiederzukehren pflegt.

Wo ferner der Mensch sich an der Waldgrenze ansiedelt, da geht es reißend mit dem Walde zurück und viel schwieriger noch als in den Steppen dürfte es dem Menschen fallen, durch Pflanzungen die alte Grenze wiederherstellen zu wollen. Gleich den Beispielen aus Irland und Nordeuropa lassen sich in Sibirien, bei den an der Waldgrenze gelegenen Ansiedlungen, Belege beibringen für Zurückdrängen der Bäume durch die Vernichtung, die mit dem Menschen zugleich hereinbricht. Je rascher man die Vorräthe aufgebraucht hat, welche durch Jahrhunderte hindurch an den Baumgrenzen aufgespeichert standen, je langsamer, je zweifelhafter der Wiederersatz stattfindet, desto schleuniger zieht sich die Baumgrenze vor dem Menschen zurück.

Auch kommt hier wesentlich in Betracht, daß mit dem Niederfällen der äußersten Reihen, sei es auch der Leichen an der Baumgrenze, nicht etwa bloß es lichter wird durch das Wegnehmen abgestorbener, unnütz figurirender Stämme, sondern nirgends so sehr als im Hochnorden ist der Wald sich selbst ein Schutz. Im Urzustande sieht man die Bäume der Waldungen der äußersten Waldgrenze in rascher Reihenfolge an Größe und Lebenskraft abnehmen, zumal im Bereiche der Seewinde. Dachartig geht es von größeren gesunden Bäumen, die ein paar hundert Schritte waldeinwärts stehen, immer abwärts an Wuchs, Kronengröße, Beastung und Lebenskraft, bis zu den alleräußersten, an der Meeresküste stehenden Reihen, welche der Erde angeschmiegt liegen und ihre Gipfel, ihre Aeste, so wie ihr welkes, mit Bartmoosen und Flechten verhängtes Laub waldeinwärts kehren. Sieht man diese mit ihrem Umrisse schräg dem Nordwinde entgegengeneigte Wand des Waldes, so vermag man sich nicht des Gedankens zu erwehren, daß der ungestüm gegen den Wald andringende Wind unter spitzem Winkel vom Boden abprallt und in der Richtung der vorgezeichneten Abdachung über den Wald fortgeleitet werden müsse. (Oest. Ztschr. f. Meteorol. VI. 6.)

Das Urari. Ueber dieses südamerikanische Pfeilgift und seine Bereitung hat Hr. Ferd. Appun interessante Mittheilungen gemacht, die auf eigenen Wahrnehmungen beruhen. Wohl an 800 Meilen entfernt von der Küste von Britisch Guyana liegt tief im Innern Süd-Amerika's die mythenreiche Gegend von Pirara. Dort liegt, nach der Erzählung

des Domingo de Vera, der gewaltige weiße See Amucu mit seinen goldreichen Ufern und die Conquistadoren, sowie nach ihnen Sir Walter Raleigh und sein Nachfolger Commodore Keymis verlegen dorthin, in die goldene Stadt Manoa, die Residenz des in goldenem Palaste lebenden und täglich mit frischem Goldstaube am ganzen Körper beklebten großen Patiti, gewöhnlich „El Dorado", der Vergoldete, genannt. Diese Sagen sind längst verklungen und am wenigsten wissen die Bewohner der Gegend, die Macuschis etwas davon zu erzählen, aber heute noch, wie zu den Zeiten Orellana's und Raleigh's, wird dort das furchtbare, schnell tödtende Gift „Urari" bereitet.

An den Rändern der kleinen Wäldchen, die Oasen gleich aus dem weiten Grasmeere der Savanne bei Pirara auftauchen und zur Hälfte aus prächtigen Mariba- und Tucumapalmen bestehen, finden sich hier und da üppige Gebüsche eines Schlingstrauches mit gefiederten, behaarten Blättern, dessen lange Ranken an den grauen, rissigen und stacheligen Palmenstämmen hinaufklimmen. Es ist das „Yakki Matti" der Macuschi, Strychnos Schomburgki Klotsch, eine Strychnee, deren Rinde eine der Hauptingredienzen zur Bereitung des Pfeilgiftes Urari bildet.

Der eigentliche Sitz der Giftbereitung aber ist das die ungeheure Savanne von Pirara begrenzende Canucu-Gebirge, dessen zwanzig Meilen lange Kette sich im Süden des Macuschi-Dorfes Pirara in herrlicher ultramarinblauer Färbung am fernen Horizonte hinzieht. In der westlichsten Kette dieses an Naturschätzen überreichen Gebirges zeichnet sich ein 3800 Fuß hoher, seltsam geformter Berg mit abgeplattetem Felsgipfel, der senkrecht in eine Tiefe von 800 Fuß abstürzt und von Ferne den steilen Mauern einer riesigen Burg gleicht, ganz besonders aus. Die Indianer nennen ihn „Ilamikipang" und verlegen dorthin einen der vielen Sitze des bösen Geistes; er ist aber für sie auch von großer Wichtigkeit, da er einzig und allein die zur Bereitung des Urarigiftes nöthigen Pflanzen birgt. Zwar kommt die Hauptpflanze zur Bereitung des Urari, die Strychnos toxifera, noch im östlichen Theile des Canucugebirges, auf dem am obern Rupununi gelegenen Berge Mamesna, unweit der Wapischianna-Niederlassung Aripai, vor; aber dort wird kein Urari bereitet, ebensowenig wie am obern Pomeroon, wo die Strychnee ebenfalls wächst.

Die Bereitung des Giftes ist das Geheimniß nur weniger Macuschi's. Es gelang Appun durch das Geschenk einiger Flaschen Rum, sich das Vertrauen eines Giftkoches zu erwerben, der in einer Hütte am Fuße des Ilamikipang unweit des Flusses Mucu-Mucu sein Laboratorium aufgeschlagen hatte.

Die indianischen Apparate sind sehr einfach, ja primitiv zu nennen; statt Retorten und Tiegel dienen große selbstgefertigte Töpfe und auf wunderbare Art in diese ferne Wildniß gelangte, leere Flaschen von Allsopp's Best Pale-Ale oder Barklay's Brown-Stout, statt der Trichter zusammengedrehte Düten aus Bananen- oder Urania-Blättern, statt der Filter das schwammige leichte Zellgewebe der Frucht der Luffa aegyptiaca. Aber trotz der Mängel der Requisiten weiß der Eigenthümer des Laboratoriums, ein wilder Indianer, seine gefährliche Paste so wohl zu bereiten, daß nach deren, allerdings stets unfreiwilligem Gebrauch jedes organische Wesen in wenigen Minuten zu leben aufhört.

Der Giftkoch verwendete in Appun's Gegenwart 13 verschiedene Rinden und Wurzelstücke zur Bereitung des Urari. Nachdem er dieselben von ihrem Holze abgeschält, wählte er zuerst die drei Hauptingredienzen aus, nämlich die Rinde nebst Alburnum von Urari-yeh, Strychnos toxifera Rob. Schomb., die Rinde des Ameru, Strychnos cogens Benth., und die von Yakki, Strychnos Schomburgki Kl., welche letztere die einzige Uraripflanze ist, die nicht auf den Ilamitipang, sondern auf der Savanne bei Pirara vorkommt. Von der Rinde der Strychnos toxifera nahm er wohl achtmal mehr als von den zwei andern, stampfte sie sämmtlich in einem großen ausgehöhlten, in die Erde gegrabenen Holzblock, der als Mörser diente, und warf sie dann in den über

dem Feuer stehenden, etwa 6 Quart fassenden, mit Wasser gefüllten neuen Kochtopf.

Dann wurden die andern Rinden, einer Urostigma-Art, die beim Verletzen einen gelblichen milchigen Saft in ziemlicher Menge austräufelt, des **Ey-yeh, Tarireng, Wokarimo** u. a., sowie die Wurzelstücke des **Ronhamou** oder **Pagamea**, eines im Habitus einer Strychnos ähnelnden Strauches mit armdickem Stamme, des **Tarieng, Tarareum** ꝛc. im Mörser gestoßen und nach und nach in die bereits kochende Flüssigkeit geworfen. Nunmehr unterhielt der Indianer ein nur mäßiges Feuer, gerade hinreichend, um das Extract in gelindem Kochen zu erhalten; der Inhalt des Topfes mußte nun 24 Stunden lang in dieser Weise kochen, während welcher Zeit der Giftkoch fortwährend zugegen und mit Unterhaltung des Feuers, Schaumabschöpfen von der kochenden Masse und heftigem Blasen in dieselbe, das von vortheilhaftem Einfluß auf die Stärke des Giftes sein soll, beschäftigt war. Als Appun nach vierundzwanzigstündiger Abwesenheit zurückkehrte, saß der alte Indianer immer noch an dem primitiven Feuerheerd und hütete sein gefährliches Extract auf die sorgfältigste Weise. Dasselbe war bereits sehr eingekocht, dickflüssig geworden und hatte die Färbung gekochten starken Kaffee's angenommen. Als die Flüssigkeit hinlänglich gekocht schien, wurde sie vom Feuer genommen und in einen großen, über einem flachen irdenen Gefäße befindlichen Trichter gegossen, der aus einem gewaltigen Blatte der Urania (**Ravenala**) gedreht war. Um die Masse gehörig durchzuseihen, war der Trichter am untern Ende mit dem schwammigen Zellgewebe der Frucht von **Luffa aegyptica**, die in dem nahen brasilianischen Grenzorte eingeführt, jetzt in dieser Gegend verwildert wächst, belegt. Langsam träufelte die Flüssigkeit in das untergesetzte Gefäß, dann wurde dem Extracte noch der aus den mennigrothen Zwiebeln einer **Burmannia (B. bicolor Mort.?)** gepreßte schleimige Saft beigefügt, worauf das Gift eine auffallende Veränderung zeigte, indem es sogleich zu einer gallertartigen Masse gerann. Wiederum wurde es dann in noch flacheren Gefäßen der Sonne ausgesetzt bis es vollkommen dick war, gleich einer Paste. Dann wurde es in kleine Calebassen, ausgehöhlte Früchte von verschiedenen Varietäten der Lagenaria, von denen sehr viele Spielarten mit kleinen, mitunter wunderlich geformten Früchten von den Indianern gezogen werden, gefüllt, die mit Maranta- oder Calathea-Blättern, oder auch wohl mit Rehfell fest verschlossen und mit Curanafäden — den seidenartigen Blattfasern der **Bromelia Karatas Lin.**, die sehr dauerhafte Stricke liefern — zugebunden wurde.

Gegenüber den fabelhaften Berichten mancher Reisenden, die, wie z. B. Waterton, (**Wanderings in South America**) den vegetabilischen Bestandtheilen des Urari noch Giftzähne von Schlangen, die schlimmsten großen Ameisen und andere teuflische Ingredenzien zufügen lassen, spricht Appun seine Ueberzeugung dahin aus, daß der gehörig gekochte Saft der Rinde der angeführten Strychnos-Arten, von denen der von **Strychnos toxifera** der am meisten wirksame ist, allein schon hinreicht, um ein wirksames Urari zu bereiten, und daß es nur des Hinzufügens des schleimigen Saftes der Wurzel von Muramu, der Burmannia oder einer andern gummiartigen Substanz oder eines chemischen Präparates bedarf, um die Zubereitung geheimnißvoller erscheinen zu lassen.

Das Urari behält, sorgfältig aufbewahrt, seine tödtlich wirkende Kraft Jahre lang und wird, im Fall sich seine Wirksamkeit vermindert, durch den giftigen Saft der Chassadawurzel (**Manihot utilissima**) wieder verstärkt. Die Indianer thun etwas von diesem Safte in die Giftcalebasse und graben diese, gut bedeckt, auf 1 — 2 Tage in die Erde, während welcher Zeit sich der Saft mit dem Urari mischt un dessen Kraft erneut.

Warmblütige kleinere Thiere, wie Affen, Katzen, Ratten, Kaninchen, Hühner ꝛc. sterben nach der Verwundung mit frischem Urari innerhalb 5 — 10 Minuten, sogar das durch überaus zähes Leben ausgezeichnete Faulthier wird innerhalb 13 bis 15 Minuten durch das Urari getödtet.

Bei kaltblütigen Thieren tritt die

tödtliche Wirkung später ein, bei kleinen Eidechsen in 10, bei größeren in 15 bis 20 Minuten. Ein 10 Fuß langer schwarzer Kaiman (Champsa nigra Natt.), den die Macuschi's im Rupununi gefangen hatten und dem Appun die mit Urari reichlich beschmierte Spitze eines langen Pfeiles mehrmals in den geöffneten Rachen stieß, starb erst nach einer Stunde.

Von Virchow und Münter ist durch sorgfältige Untersuchungen des Urari festgestellt, „daß dasselbe keine der Strychninwirkung ähnliche Erscheinungen hervorruft, also nicht zu den tetanischen Giften gehört, weil es, ähnlich dem Opium, in großen Dosen betäubend wirkt, und wenn auch in einzelnen Fällen convulsivische Erscheinungen wahrzunehmen sind, jedenfalls doch kein Tetanus oder Trismus entsteht. Urari erzeugt vielmehr Lähmung, d. h. Aufhebung der willkürlichen Muskelbewegung bei fortdauernder Function der unwillkürlichen Muskeln (Herz, Darm); durch Resorption von außen scheint es nicht zu tödten, sondern hauptsächlich nur, wenn es von der lebenden Thiersubstanz nach Trennung des Zusammenhanges resorbirt wird. Nach Vergiftung mit Urari tritt Todtenstarre und Coagulation des Faserstoffes in derselben Weise ein, wie bei einem auf mechanische Weise getödteten Thiere; der Tod dadurch ist nicht sowohl das directe Resultat der Vergiftung, sondern der aufgehobenen Respirationsbewegung" (R. Schomburgk, Reisen in br. Guyana Bd. I. S. 459).

Innerlich kann Urari ohne schädliche Wirkung vom Menschen genossen werden, wenn Mund oder Gaumen keine wunden Stellen haben, durch welche das Gift ins Blut kommen kann.

Die Macuschis benutzen das Urari hauptsächlich zum Vergiften der kleinen Pfeile, welche sie aus 14 bis 16 Fuß langen Blaseröhren schießen, die aus den Halmstücken einer 50 bis 60 Fuß hohen Rohrart, Arundinaria Schomburgki Benth., dem Curata der Macuschis, gefertigt werden. Um diesem Rohre mehr Festigkeit zu geben, schieben die Macuschis dasselbe in eine Art Futteral, das sie aus dem dünnen schlanken Stamme einer Palme bilden, indem sie das Mark entfernen. Die Indianer am Rio Negro und Amazonas haben viel schwerere Blaseröhre, die nur allein aus dem in zwei Hälften gespaltenen, vom Marke befreiten und inwendig geglätteten, darauf wieder mit Bast und Harz fest zusammengebundenen Stamme einer Palme bestehen. Die Pfeile werden aus der Wedelrippe der Maripapalme (Maximiliana regia Mart.) gefertigt, sind etwa einen Fuß lang und werden an der feinen Spitze einen Zoll lang mit dem Gift bestrichen, das an der Sonne daran erhärten muß. Mit wunderbarer Geschicklichkeit und Sicherheit sendet der Indianer solche Pfeile über 100 Fuß empor in die höchsten und dichtbelaubtesten Bäume, um Affen, Papageien, Jakuhühner und anderes Wild zu erlegen. Zur Jagd auf größere vierfüßige Thiere werden 5 bis 6 Fuß lange Giftpfeile angewandt, die mittels großer, aus hartem Letterwood (Brosimum Aubletii Poepp.) oder Wamara (Swartzia spec.?) gefertigter Bogen abgeschossen werden. Das Fleisch der mit Urari erlegten Thiere kann ohne Furcht genossen werden, ja manche Indianer ziehen dasselbe dem von Thieren, die auf andere Art erlegt sind, seines Wohlgeschmackes halber vor.

Das Urari der Macuschis steht unter den indianischen Pfeilgiften oben an und übertrifft weit das Curare (Mavacure der Mayonkong) von Esmeralda, dessen Hauptingredienzen in dem Safte eines Schlinggewächses, dem Bejuco de Mavacure (Rouhamon guianense Aubl.) besteht. Das Gift der am Amazonas und Yupurá lebenden Indianerstämme ist noch schwächer als das Curare, obwohl seine Hauptingredienz ebenfalls Rouhamon guianense ist, da auf seine Zubereitung weniger Sorgfalt verwendet wird.

Einige Calebassen mit Urari hat Appun schon vor längerer Zeit an den verstorbenen Sir William Hooker in Kew geschickt, der einen Theil derselben dem Dr. Hunter zur Prüfung und zu Experimenten in dem unter seiner Leitung stehenden Hospital mitgetheilt hat. In einer Broschüre bemerkt Hooker, daß er durch Anwendung des Urari mehrere Fälle des furchtbaren Tetanus glücklich geheilt und den Patienten das Leben ge-

rettet habe. Inzwischen müssen wir hinzufügen, daß in anderen Fällen diese Heilwirkung sich nicht bewährt hat, sodaß ein endgültiges Urtheil darüber zur Zeit noch dahinsteht.

Ueber die Akklimation des Wapiti-Hirsches schreibt der „Waidmann“: „Außer Sr. Durchlaucht Fürst Pleß in Schlesien gebührt Herrn Baron v. Laffert auf Dammereţ in Mecklenburg-Schwerin das Verdienst, den größten und stärksten aller Edelhirsche, den Wapiti (Cervus canadensis) aus Nordamerika bei uns in Deutschland eingeführt, akklimatisirt und bereits glücklich gezüchtet, auch eine Kreuzung desselben mit unserem einheimischen Edelwild erzielt zu haben. Um Weihnachten 1865 empfing Herr von Laffert von dem Thierhändler Hagenbeck ein Paar Wapiti's, der Hirsch, schlecht gefüttert, trug nur ein geringes Geweih, was er im März 1866 abwarf, um ein viel schöneres aufzusetzen. Das Thier brunftete noch im November, wobei der Hirsch viel schrie, aber eine im Verhältniß zu seiner Körperstärke viel zu schwache, feine Stimme hat. Im Oktober 1866 setzte das Thier ein Wapiti-Hirschkalb, das trotz der sehr nassen und rauhen Witterung gedieh. Der Wapiti ist viel stärker und größer als unser Edelhirsch, sieht aber trotz seiner sonst edeln Erscheinung etwas schwerfälliger aus. Sein Haar ist mehr grau, nicht röthlich, dahingegen im Winter gelblicher als das unseres Rothwildes. Die Wapiti-Kälber sind röthlichbraun von Farbe. Da der Hirsch jeden Menschen annahm, wurde er, um Unglück zu vermeiden, aus dem 600 Morgen großen Thiergarten in eine kleinere, besondere Einzäunung von 6—7 Morgen gebracht, wo sich auch das Wapiti-Thier befand. Der erste Sprößling, zum Spießer gediehen, tummelte sich im großen Thiergarten, in welchem auch Rothwild-Thiere standen und somit konnte einer interessanten Kreuzung entgegengesehen werden, — aber so schnell und glücklich sollte es leider nicht gehen. Der Spießer, feist und munter, lag eines Morgens todt im großen Thiergarten und es ergab sich, daß derselbe durch heftiges Anrennen an eine Drahteinzäunung, die für Füllen daselbst angebracht ist, sich am Halse so geschnitten hatte, daß er sofort verendet war. Nun wurde ein Stück Rothwild zu den beiden alten Wapiti's im kleinen Garten gestellt und richtig — im folgenden Frühjahr kam das erste Wapiti-Rothwildkalb auf die Welt. Jetzt ist dasselbe im 3. Jahre und kaum von den Wapiti's zu unterscheiden, sowohl in Figur und Farbe, als auch in den Eigenthümlichkeiten. Ob diese Mestizen nun fortpflanzungsfähig sind, gedenkt der Herr Besitzer im kommenden Jahre zu erfahren.

Der alte Wapitihirsch trug hier nie ein Geweih unter 16 bis 20 Enden, von denen die schwerste Stange 24 Pfund wog; er ist im vergangenen Sommer in den Besitz des Fürsten Pleß übergangen.“

Die Beziehungen des Regenwurmes zur Urbarmachung des Bodens. Auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Rostock sprach in der zoologischen Sektion Professor Hensen aus Kiel über die Beziehungen des Regenwurms zur Urbarmachung des Bodens. Er machte darauf aufmerksam, daß in dem Untergrund, welcher an sich häufig keine für Pflanzen dienliche Theile, mit Ausnahme des Wassers, enthalte, durch die Regenwürmer bis zur Tiefe von 4 Fuß hinab Röhren gegraben werden, welche von den Wurzeln der Pflanzen aufgesucht und durchwachsen werden. Professor Hensen fand, daß in dem untersuchten Boden keine Wurzeln außerhalb der von Würmern gegrabenen Röhren lagen. Diese Röhren werden allmälig durch die Exkremente der Würmer austapeziert, und da die Exkremente fast genau so beschaffen sind, wie die aus Blättern erzeugte Erde, so wird durch die Thätigkeit der Würmer in todtes Erdreich ein Röhrensystem guter Erde geschafft, welches, sich jährlich erneuernd, den tiefgehenden Wurzeln der Pflanzen sehr guten Boden bereitet.

Ueber die Errichtung von Tumulis bei den heidnischen Russen nach arabischen Quellen hat Herr Dr.

Joseph Karabaček in der anthropologischen Gesellschaft zu Wien berichtet. Wir entnehmen diesem Bericht das Folgende (Mitth. der anthrop. Ges. Nr. 13):

Auffällig ist es, daß die österreichischen Tumuli, soweit sie untersucht worden sind, außer Topfscherben und einigen Bronzegegenständen, keine Spuren einer Grabstätte aufwiesen. Setzt man die Richtigkeit der Annahme von Grab- oder Todtenhügeln voraus, so muß man wohl zur Vermuthung geführt werden, daß es eine Art von Leichenbestattung gegeben habe, die die Spuren derselben unter gewissen Verhältnissen nur äußerst schwer wiedererkennen läßt.

Vielleicht gelingt es mir dieses Dunkel aufzuhellen. Gestatten Sie mir zu diesem Zwecke Sie aus unsrer Heimat in den fernen Osten zu entführen, in die geistige Werkstätte des Mittelalters, mitten in die arabische Literatur hinein.

Das für alles Fremdartige empfängliche Temperament des Arabers hat in seiner Literatur mit den Reiseberichten und geographischen Werken die wichtigsten Quellen für Ethnographie geliefert. Nicht wenig kam dafür der großartige Handelsverkehr zu statten, welcher die Araber und ihre Erzeugnisse mit fast allen damals bekannten Nationen in Berührung brachte.

Unter den letzteren waren es nament- Russen und Bulgaren, die als Vermittler des asiatischen Verkehrs mit dem germanischen Norden in ganz besonderer Weise auftraten. Einerseits sind es Funde von ungeheuren Summen arabischen Geldes in Rußland, Liefland, Kurland, Preußen, Pommern, Mecklenburg, Schwerin, auf den Inseln des baltischen Meeres und hoch nördlich noch in Finnland, welche den Weg der Handelskaravanen bezeichnen, andererseits wieder entwerfen uns die geschriebenen Berichte einzelner Araber sehr interessante Schilderungen dieses regen Völkerverkehrs. So erfahren wir beispielsweise durch den in den 20iger Jahren des XIV. Jahrhunderts Bulgarien bereisenden Ibn Batuta die interessante Nachricht, daß damals von dort aus gleich wie bei den Eskimos auf Hundeschlitten weite Reisen nordwärts in das „Land der Finsterniß" unternommen wurden. Sagenhafte Berichte über Riesenmenschen in Bulghar geben uns Kunde von dem dortigen Vorkommen der Mammuthknochen, oder von ungeheuren Elephantenzähnen, die nach einem arabischen Berichte des XI. Jahrhunderts nach Chiwa verführt und dort zu Kämmen, Kapseln u. s. w. verarbeitet wurden*).

Eine ganz besonders wichtige Nachricht ist uns aber aus dem Jahre 921 n. Chr. überkommen. Zu dieser Zeit sendete der Chalife von Bagdad, el-Muktedir-billah, unter Anführung des arabischen Gelehrten Ibn Foßlan eine Gegengesandtschaft an den König der Bulgaren an der Wolga. Dort traf Ibn Foßlan viele mit Pelzwaaren handelnde Russen an, von deren Götzendienst, Sitten und Gebräuchen er ein anziehendes Gemälde entwirft, namentlich aber über das, was den durch die Koranvorschrift an Reinlichkeit gebundenen Araber besonders entsetzen mußte, nämlich über die Unreinlichkeit der Russen zur Zeit Igor's, des Sohnes Rurik's, spricht.

Einen unschätzbaren Werth für uns hat aber Ibn Foßlan's Schilderung der altrussischen Leichenceremonien. Sie ist, so viel ich weiß, das erste schriftliche Document, welches uns zugleich über die Art und Weise der Errichtung von Tumuli Kunde gibt.

Die Bedeutung dieses Berichtes ist klar. Nicht nur, daß wir hierdurch die Angaben anderer Araber des X. Jahrhunderts (wie Masudi's und Ibn Haukal's) bestätigt finden: die heidnischen Russen hätten ihre Todten verbrannt und mit den Reichen unter ihnen hätten sich zugleich auch deren Weiber aus freiem Antrieb wie bei den Indern der Verbrennung preisgegeben; sondern für uns ist besonders die Feststellung der Thatsache wichtig, daß sich die Sitte, Erdhügel über dem Orte der Leichenverbrennung aufzuwerfen, mit dem Heidenthum selbst noch bis ins X. christliche Jahrhundert herauf erhalten hat.

---

*) Frähn: Ibn-Foßlan's und anderer Araber Berichte über die Russen älterer Zeit p. 228 ff.

In Beziehung auf unsere heimatlichen Tumuli wird es uns aber nicht mehr Wunder nehmen, manche derselben leer zu finden. Auch sie dürften gleich denen der Russen überhaupt nur an die Stelle erinnert haben, wo der Verbrennungsact stattgefunden. Und wenn man bedenkt, daß etwaige Ueberreste, wie Werthgegenstände von Gold, Waffen u. dergl., aus der Asche noch früher aufgelesen oder — wie die maulwurfartig durchwühlten Tumuli zeigen — von mittelalterlichen Schatzgräbern einer nicht im Interesse der Anthropologie unternommenen Revision unterzogen worden: so mag noch für gar viele Fälle nur ein negatives Resultat zu erwarten sein — es sei denn, man wollte als Ersatz dafür in den unberührt gelassenen Gefäßscherben einen positiven Beleg für die Geschmacksrichtung jener früheren Tumuli-Durchforscher finden.

Vermischte Nachrichten.

Ueber die industrielle Verwerthung der südaustralischen Grasbäume schreibt die „Flora“: Die eigenthümlichen, höchst malerischen Grasbäume in Süd-Australien standen bei den Colonisten bisher in einem sehr schlechten Ruf. Sie schienen für keinen nützlichen Zweck verwendbar zu sein und der Boden, auf dem sie wachsen, gehört zu dem magersten, der in Australien angetroffen wird. Es war daher bräuchlich geworden, schlechtes für die Cultur unverwendbares Land Grasbaumland zu nennen. Man beschränkte sich allein darauf einige hübsche Exemplare in Gärten und Parkanlagen zu verpflanzen, wo sie zwischen Laubgehölzen eine anmuthige Abwechslung gewähren. Vor Kurzem hat man aber die Entdeckung gemacht, daß die Stämme des Grasbaumes nicht nur sehr viel Terpentin, sondern auch ein bedeutendes Quantum Zuckerstoff enthalten, und angefangen, sie in dieser Richtung zu verwerthen. In der Colonie Victoria, deren Bewohner sich durch Unternehmungsgeist stets rühmlichst ausgezeichnet haben, ist sofort eine großartige Fabrik auf Actien errichtet worden. Wenn die Erwartungen, welche man hegt, sich erfüllen, dann wird der früher so verachtete Grasbaum bald einen bedeutenden Einfluß auf die Industrie in Australien ausüben und manchen Bewohnern dieses Landes eine neue Nahrungsquelle liefern.

Silberminen am Oberen See. Der Obere See in Nordamerika ist seiner reichen Kupferminen wegen schon lange berühmt; hat man doch die sichersten Spuren eines ausgedehnten vorhistorischen Bergbaues sehr reichlich gefunden. Bekannt ist auch, daß an manchen Stellen das Kupfer nicht nur silberhaltig ist, sondern auch Silber und Kupfer gleichzeitig in beträchtlicher Mächtigkeit neben einander liegend an demselben Handstück auftreten. In neuester Zeit sind nun auch an den Nordufern des **Lake Superior** reiche Silberminen gefunden worden. Sie liegen auf einer kleinen Insel in der Nähe des Donnerkaps, östlich von der Donnerbai und nördlich von der Königsinsel (**Isle royale**). Die Silberinsel ist nur wenige Fuß lang und breit und mußte durch einen Ringdamm zuerst vergrößert werden; noch täglich ist die Verwendung von Pumpen nöthig. Jetzt hat der bergmännische Betrieb wenige Fuß unter dem Wasserspiegel begonnen. Die Erze sind ungemein reich. Die Matrix ist ein Kalkspath mit körnigem Bleiglanz. Das Silber kommt theils metallisch im Bleiglanz vor, theils gediegen in kleinen nadelförmigen Partien, die zum Theil nur mit der Lupe sichtbar sind. Obgleich die Grube in Canada liegt, so wird sie doch von einer Gesellschaft aus Detroit und anderen Städten der Nordstaaten betrieben.

B.

Neue Anwendung der Photographie durch die amerikanische Regierung theilt Herr Wilson in den Photogr. Mitth. mit: Man hat, sagt er, in Amerika zwei oder drei neue und ganz nützliche Anwendungen der Photographie gemacht, welche der Mittheilung werth sind. Das Pensions-Bureau hat viele Verluste gehabt, die durch betrügerische Pensionsforderungen herbeigeführt wurden. Zum Beispiel, Jemand empfängt das, was er zu fordern hat, bei der General-Office in Washington und erhebt dann rasch noch einmal denselben Betrag bei einer Agentur in irgend einer größeren Stadt. Jetzt hat man aber solchen Betrügereien einen Riegel vorgeschoben. Jeden Tag werden die betreffenden Seiten in den Quittungsbüchern photographirt und Copien davon an alle Bureau's geschickt; wenn dann der Fälscher zum zweiten Male seinen Schein präsentirt, so wird ihm seine eigene photographirte Quittung vor Augen gestellt, und die Regierung ist auf diese Weise vor Betrug geschützt.

Eine andere Anwendung der Photographie geschieht beim Steuer-Departement. Wenn in New-York von auswärts Güter ankommen für Kaufleute in anderen Städten, so werden sie in gesicherten Eisenbahnwagen placirt und mit dem photographischen Schlosse des Zollhauses verschlossen. Das Schloß selbst ist nichts als ein gewöhnliches Vorlegeschloß, bei welchem mittelst einer besonderen Einrichtung ein Stück Glas von einem Zoll im Quadrat über dem Schlüsselloch angebracht und dort durch eine Feder festgehalten wird, die man nicht erreichen kann, ohne das Glas zu zerbrechen. Durch kein Mittel der Welt, selbst nicht durch die schlausten Manoeuver ist es möglich das Schloß zu entfernen oder zu öffnen, ohne das Glas zu zerbrechen. Hier zeigt sich der Werth der Photographie. Eine große Glasscheibe, auf einer Seite roth, wird in New-York präparirt, indem man sie zunächst in Quadrate von der betreffenden Größe theilt. Auf jedem Quadrate bringt man nun allerlei eigenthümliche rothe Figuren und unregelmäßige Flecken hervor, indem man die rothe Farbe an den übrigen Stellen mittelst Flußsäure fortätzt. So ein Stück Glas kann nicht vervielfältigt werden. Der Regierungs-Photograph empfängt diese Gläser in Washington und macht drei Photographieen davon, die ganz getreue Abbildungen der Figuren und Flecken auf dem Glase zeigen, und dann werden Glas und Photographieen in kleine Quadrate zerschnitten und in kleine Kasten verpackt, jedes Glasquadrat mit seinen drei Papierphotographien zusammen. Diese werden dann den Beamten zum Gebrauche übergeben. Der Beamte in New-York verschließt die Eisenbahnwagen, in denen sich die betreffenden Waaren befinden, befestigt die Glasscheibe über dem Schlüsselloche und schickt die Photographie davon an den Beamten in Philadelphia oder anderwärts, der nachher die Güter in Empfang zu nehmen hat. Wenn bis zur Ankunft des Wagens das Schloß erbrochen und die Glasscheibe durch eine andere ersetzt worden ist, so wird der Beamte dies sogleich gewahr.

Dies ist eine sinnreiche und praktische Anwendung der Photographie, und es werden noch mehrere Anwendungen dieser Kunst folgen, um das Eigenthum sicherzustellen und Verbrecher gegen dasselbe zu entdecken. Der Photograph beim Finanz-Departement ist jetzt damit beschäftigt, die Siegel für die neuen Schlösser anzufertigen, welche jene Behörde beim Transporte von garantirten Gütern anwenden wird, oder überhaupt für solche Fälle, in denen der Schutz, den sie gewähren, nöthig sein wird.

Ein merkwürdiger Brunnen. In den Monaten August und September 1870 zeigten sich beim Einrammen des Röhrengestänges für eine Rammpumpe in der Nähe von Delft in Holland so merkwürdige Erscheinungen, daß Prov. Vogelsang dieselben in den Mittheilungen der K. Academie der Wissenschaften in Amsterdam (Afd. Natuurk. II. R. dl. 5, 1871) ausführlich zusammenzustellen für werth erachtet. Auch für unsere Leser werden sie gewiß von Interesse und vielleicht die Veranlassung sein, auch bei uns auf ähnliche Vorkommnisse zu achten.

Als am 3. August die Spitze des

Pumpenrohres die Tiefe von etwa 17,5 Meter erreicht hatte, hörte man plötzlich ein starkes Ausströmen von Gas; dann folgte eine große Menge von Wasser, welches aus dem oberen Ende der Röhre mit solcher Kraft ausströmte, daß selbst der Rammblock etwas gehoben wurde. Als dieser entfernt worden war erhob sich ein schäumender Wasserstrahl bis zu einer Höhe von 14 Meter über dem Boden, der 14 Stunden lang anhielt. Von da an folgte statt des andauernden ein intermittirendes Ausströmen des Wassers mit Zwischenpausen, die im Beginn dieser Periode 9 Minuten betrugen. Nach dieser Rastzeit vermehrte sich wieder der Ausfluß, zuerst strömte das Wasser über den Rand der Röhre und wurde immer kräftiger emporgetrieben, bis dann wieder eine schäumende Wassersäule sich bis zu 8 Metern Höhe erhob. Doch hielt dies nicht lang an, dann floß nur noch Wasserschaum über den Rand der Röhre und nach einer Minute hörte auch dieses auf. Das obere Röhrenende war 1,8 Meter über dem Boden. Das ausströmende Gas war entzündbar und brannte mit großer, wenn auch wenig leuchtender Flamme; diese bot besonders gegen das Ende einer der genannten Perioden, wenn dem Gas noch Wasser beigemengt war, einen höchst eigenthümlichen Anblick. In den Zeiten der Haupteruptionen war aber wegen der heftigen Gas- und Wasserströmung keine andauernde Flamme zu unterhalten.

Die Periode der unterbrochenen Ausströmung dauerte etwa vom 4. bis 21. August und wuchs nach und nach die Dauer der Rastzeit, zuerst sehr langsam und regelmäßig, vom 14. August an aber wurde die Zunahme beträchtlicher. Am 17. August betrug die Ruhepause etwa 1 Stunde, am 18. August 4 Stunden, am 20. und 21. August etwa 6 Stunden. Am letzteren Tage zeigte der Brunnen den letzten selbständigen Wassererguß. Dann folgten nur noch Gasausströmungen, aber auch diese waren intermittirend, denn fortdauernd entwickelten sich kleine Gasbläschen und etwa alle 10 Minuten folgte dann eine große Gasblase. Wurde aber etwa 10 Minuten lang das obere Ende des Rohres mit der Hand geschlossen, wobei man deutlich den stets sich vermehrenden Druck wahrnahm, so konnte man künstlich eine Wassereruption hervorrufen, die ganz so verlief, wie die vorausgegangenen ohne dieses Hülfsmittel. Dann war höchstens eine halbe Stunde Ruhe nöthig und es konnte der Versuch mit demselben Erfolge wiederholt werden. Während dieser Ruhezeit konnte man das ausströmende Gas anzünden und anhaltend brennen lassen; die Flamme war gewöhnlich klein und lichtschwach, wurde aber größer, wenn eine große Gasblase aufstieg.

In diesem Zustande blieb der Brunnen der Hauptsache nach bis zum 19. September. Von da an wurde, um brauchbares Trinkwasser zu erhalten, die Röhre bis zu 25 Meter Tiefe eingerammt und nun bei einem Versuche viel Wasser und Sand ausgepumpt, doch war das Wasser nicht gut. Als einige Stunden die Arbeit ruhte, hatte sich wieder etwas brennbares Gas gesammelt. Nun wurde die Röhre auf 30 Meter immer im Sande niedergetrieben; das Wasser wurde nun brauchbar. Jetzt ist von dem Gasbrunnen nichts mehr wahrzunehmen.

Dies ist der allgemeine Verlauf der Erscheinung; es bleibt noch übrig, die Ursache derselben aufzusuchen.

In der ersten Periode des dauernden Ausströmens waren nur der Eigenthümer, die Werkleute und Bauern, aber keine wissenschaftliche Sachverständige zugegen. Doch konnte man an den braunen Flecken an den nächsten Häusern, die vom Strahl bespritzt worden waren, erkennen, daß das Wasser sehr eisenhaltig war und wahrscheinlich beträchtliche Mengen von kohlensaurem Eisenoxydul enthielt; ebenso wahrscheinlich ist, daß dieses Wasser unter hohem Druck stark mit Kohlensäure gesättigt war. In der zweiten und dritten Periode der Ausströmungen war Prof. van de Sande-Bakhuizen aus Delft anwesend, welcher die Ausflußzeiten und Pausen genau bestimmte; er bemerkte auch, daß der Wasserstand im Rohr einige Minuten nach der Ausströmung constant blieb bis einige Secunden vor dem nächsten Ausfließen; doch müssen wir unterlassen, hier genauer auf die Resultate sei-

ner Messungen einzugehen. Die mittlere Temperatur des ausgeflossenen Wassers betrug 13° C. Das Gas wurde zu verschiedenen Zeiten gesammelt und von Prof. Oudemans jr. chemisch untersucht. Für die letzte Zeit fand er es zusammengesetzt aus Kohlensäure 8,2 Vol.

Sumpfgas CH_4 91,8

und Spuren von atmosphärischer Luft. Nicht anwesend waren Kohlenoxyd, Methylwasserstoff C_2H_4 und andere schwere Kohlenwasserstoffe. Aus diesen Gemengtheilen berechnet sich das specif. Gewicht des Gases zu 0,63.

Wird dagegen aus dem durch Versuch bestimmten Gewichte die Zusammensetzung berechnet, so ergiebt sich:

	6. Aug.	10. Aug.	16. Aug.
Spec. Gew.	0,716	0,754	0,669
Kohlensäure	16,4 Vol.	20,3 Vol.	11,6 Vol.
Sumpfgas	83,6 „	79,7 „	88,4 „

Diese Berechnungen gehn in die zweite Periode zurück, wo noch ein selbständiges Ausströmen des Wassers statt hatte und erlauben dieselben den Schluß, daß in dieser Zeit das Gas reicher an Kohlensäure war als später, wo die oben angeführte Analyse ausgeführt wurde.

Die eiserne Röhre hatte einen lichten Durchmesser von 6 ctm. und war 5mm dick. Unten war wie gewöhnlich ein spitzer Schuh, über welchem eine Anzahl Oeffnungen von 1 ctm. Weite und 3—5 ctm. Entfernung von einander waren. Wenn der Rammbär auf das Oberende der Röhre fällt, so hören die Arbeiter annähernd, aber nicht genau am Klang, ob die Röhre in Sand steht oder eine Lehmschicht getroffen hat. Sicher ist, daß an der Stelle, wo der Brunnen ist, in der Tiefe von etwa 3 Mtr. unter Quellen und Torf eine ziemlich dicke und ausgedehnte Lehmschicht sich hinzieht. Unter dieser ergab sich, wie schon erwähnt, bei 25 und 30 Mtr. reiner Sand; an anderen Stellen der Gegend wurde bei Bohrungen auch noch bei 40 Mtr. dieser Sand angetroffen.

Bei der Erklärung der mitgetheilten Vorgänge kamen diese geologischen Verhältnisse, so einfach sie auch sind, ganz wesentlich in Betracht. Die drei Perioden müssen dabei auseinander gehalten werden. In der ersten, darüber kann kein Zweifel sein, wurde einer großen Menge Gas und Wasser, die unter starkem Druck standen, plötzlich durch die Röhre ein Ausweg gebahnt, das aus organischen Resten entwickelte Gas wurde nun oben durch eine dichte Lehmschicht abgeschlossen und angesammelt und konnte erst durch die Röhre ausströmen, trieb auch das Wasser in hohem Strahl hervor. Als dann der Gasdruck während der zweiten Periode so abnahm, daß kein andauernder Wasserstrahl mehr herausgetrieben wurde, sammelte sich in den Rastpausen das Gas wieder unter der Lehmschicht an und war seine Spannung hinreichend gewachsen, um die Wassersäule aus dem Rohr zu schleudern, so folgte wieder eine Eruption; am unteren Ende der Röhre traten abwechselnd kleine Säulen von Gas und Wasser in dieselbe und wurden aufwärts getrieben, doch war die Gasentwickelung nicht stark genug, um einen andauernden Wasserstrahl zu erzeugen, wie bei der Karlsbader Quelle und so vielen anderen.

Als das dynamische Gleichgewicht zwischen dem zufließenden Wasser und der Gasentwickelung hergestellt war, begann die dritte Periode der Ausströmung. Klar ist auch, daß nun durch Verschließen der Röhre auf kurze Zeit der Gasdruck wieder wachsen und sein altes Spiel beginnen mußte.

Woher das Gas kam ist nicht ganz aufgeklärt worden. Darüber kann kein Zweifel sein, daß es sich durch eine langsame, andauernde Zersetzung organischer, besonders pflanzlicher Substanzen im Boden gebildet hat. Unsicher aber ist, in welcher Tiefe wir diese Gasquelle zu suchen haben. Wie schon gezeigt, kann die untere Seite der Lehmschicht nicht tiefer als 16 bis 17 Meter gewesen sein. Bei 22 Meter vermutheten die Arbeiter den Sand erreicht zu haben, und bei 25 Meter stand die Röhre sicher 1 Mtr. tief im Sande; dazwischen liegen 6 bis 8 Mtr. welche möglicherweise von Torfgrund gebildet sind. Doch spricht gegen diese Annahme, daß mit dem Wasser nicht auch Torf zu Tage gefördert wurde. Unmöglich ist nicht, daß der Sand gleich unter dem Lehm be-

ginnt und daß der Torf, welcher das Gas entbindet, noch unter dem Sande gesucht werden muß. B.

Abkürzungen zur Bezeichnung der neuen Maasse und Gewichte nach französischem System. Wir werden nun bald die neuen Maaße und Gewichte bei uns praktisch eingeführt sehen und es werden die Bezeichnungen derselben mehr und mehr in Büchern und Zeitungen angewandt werden müssen. Unter diesen Verhältnissen entsteht die Frage: auf welche Art kann man die Namen der neuen Maaße und Gewichte am deutlichsten abkürzen? Denn daß diese Namen nicht gut jedesmal in ihrer vollen Ausführlichkeit wiederholt werden können, leuchtet ein. Nach manchen früheren Erfahrungen zu schließen stehen wir bezüglich dieser Abkürzungen nun am Vorabende einer beträchtlichen Confusion, wenn nicht vorher eine Einigung hierüber erzielt wird. Ein Vorschlag zu einer derartigen Einigung geht uns soeben von einer der bedeutendsten Verlagsbuchhandlungen des Continents, von der um die Ausbreitung der Naturwissenschaften hoch verdienten Firma: Vieweg und Sohn in Braunschweig zu und es wäre sehr wünschenswerth, daß die Abkürzungen, deren sich diese Firma von Neujahr ab in allen ihren Druckwerken bedienen wird, allgemein eingeführt würden. Auf diese Weise kann eine große und unangenehme Confusion vermieden werden und wir theilen deßhalb die von genannter Seite kommenden Vorschläge hier mit und bemerken, daß wir vom nächsten Jahrgange der „Gaea" ab die vorgeschlagenen Abkürzungen adoptiren werden.

„Bei Einführung des neuen Maaß- und Gewichtssystems erscheint es sehr wünschenswerth, daß die gleichen Abkürzungen zur Bezeichnung der verschiedenen Größen möglichst allgemein angenommen werden. Auffälliger Weise ist bei dem langen Bestehen dieses Decimalsystems in Frankreich keine Abkürzungsform der zu bezeichnenden Größen allgemein gebräuchlich geworden. Es ist sehr zu bedauern, daß die kaiserlich deutsche Aichungscommission in dieser Hinsicht keine allgemein genügende Form der Abkürzungen in ihren bisherigen Erlassen verlautbart hat. Die Annahme der folgenden Vorschläge würde den Vortheil gewähren, durch einen sehr einfachen Ausdruck sich darstellen zu lassen und zugleich die einfachste Form für den Buchdruck zu bieten. Weitere Motivirung der Vorschläge folgt unten.

1. Man bezeichne Meter, Gramm, Liter mit dem kleinen Anfangsbuchstaben dieser Worte und setze, um die Multipla zu bezeichnen, den großen Anfangsbuchstaben der aus dem Griechischen abgeleiteten Zahlwörter davor. Myriameter = Mm, Kilogramm = Kg, Hektoliter = Hl. Die Unterabtheilungen werden nach den aus dem Lateinischen abgeleiteten Zahlwörtern benannt. Man setze vor **m, g** oder **l** den kleinen Anfangsbuchstaben dieser Wörter. Centimeter = cm, Milligramm = mg, Deciliter = dl. Cubik bezeichne man durch **cb**, Quadrat durch **q**. Cubikcentimeter = cbcm, Quadratkilometer = qKm.

2. Um die Stelle der Einheiten von den Decimalbrüchen zu trennen, setze man einen Punkt in halbe Höhe zwischen die Zahlen.

Hiernach würde man also schreiben:

Myriameter	= Mm
Kilometer	= Km
Hektometer	= Hm
Dekameter	= Dm
Meter	= m
Decimeter	= dm
Centimeter	= cm
Millimeter	= mm
Quadratkilometer . . .	= qKm
Quadratmeter	= qm
Quadratcentimeter . . .	= qcm
Quadratmillimeter . . .	= qmm
Cubikmyriameter . . .	= cbMm
Cubikkilometer . . .	= cbKm
Cubikmeter	= cbm
Cubikcentimeter	= cbcm
Cubikmillimeter . . .	= cbmm

Kilogramm	= Kg
Hektogramm	= Hg
Dekagramm	= Dg
Gramm	= g
Decigramm	= dg
Centigramm	= cg
Milligramm	= mg

Kiloliter	= Kl
Hektoliter	= Hl
Dekaliter	= Dl
Liter	= l
Deciliter	= dl
Centiliter	= cl
Milliliter	= ml

Beispiele:

Drei und fünfundsiebenzighundertstel Myriameter	= 3·75 Mm
Siebenunddreißig einhalb Kilometer	= 37·5 Km
Siebenunddreißigtausendfünfhundert Meter	= 37 500 m
Zweihundertfünfundfünfzigtausendstel Meter	= 0·255 m
Fünfundzwanzig einhalb Centimeter	= 25·5 cm
Zweihundertfünfundfünfzig Millimeter	= 255 mm
Sechs und dreihundertdreiunddreißigtausendstel Kilogramm	= 6·333 Kg
Sechstausenddreihundertdreiunddreißig Gramm	= 6333 g
Zweihundertfünfundfünfzigtausendstel Gramm	= 0·255 g
Zweihundertfünfundfünfzig Milligramm	= 255 mg
Vierundfünfzig Hectoliter	= 54 Hl
Fünftausendvierhundert Liter	= 5 400 l
Sechseinenhalben Meter breit und neun Meter lang = 6·5 × 9	= 58·5 qm
Sechseinenhalben Meter breit, neun Meter lang, vier Meter hoch = 6·5 × 9 × 4	= 234 cbm
Zwei Millionen dreimalhundertfünfundvierzigtausend sechshundertachtundsiebenzig, und neunhundertsiebenundachtzigtausend, sechshundertvierundfünfzigmilliontel	= 2 345 678·987 654
Achtundneunzighundertstel	= 0.98

Motive.

Der Vorschlag, die kleinen Buchstaben **m, g, l,** zur Bezeichnung von Meter, Gramm und Liter zu benutzen, ist der Anwendung der großen Buchstaben deßhalb vorzuziehen, weil soviele große Buchstaben im Texte denselben für das Auge sehr lästig und unruhig erscheinen lassen und den Leser nutzlos ermüden. Ein großer Buchstabe in der Mitte von kleinen sieht überdies nicht gut aus, und muß möglichst vermieden werden. Man hat auch schon längst Millimeter in der Regel mit mm bezeichnet.

Bisher bezeichnet man Gramm gewöhnlich mit grm. Drei Buchstaben zu verwenden, ist ganz nutzlos. Man war dazu veranlaßt, weil Gran, der kleinste Theil des früheren Medicinalgewichtes, als gr abgekürzt zu werden pflegte. Diese jetzt veraltete Gewichtsgröße behält diese Abkürzung und verursacht keine Verwechselung mit Gramm = g.

Zur Bezeichnung von Cubik müssen zwei Buchstaben cb benutzt werden, um die Verwechselung mit c = Centi zu vermeiden. Viele hatten die Gewohnheit, Cubik durch cub zu bezeichnen. Der dritte Buchstabe ist überflüssig.

Es ist wahr, daß Cubikcentimeter eine häufig vorkommende Größe ist und es läßt sich nicht leugnen, daß die Abkürzung cc sehr kurz und bequemer als cbcm ist. Aber es ist eben eine rein conventionelle Abkürzung, die man bloß im Gedächtniß behalten muß, die in keine systematische Abkürzungsweise paßt. Endlich schlagen wir vor, den Punkt in halber Höhe des Buchstabens als Trennung der Decimalbrüche von den ganzen Zahlen wie in England und meist auch in Oesterreich gebräuchlich anzuwenden und je drei

Zahlenstellen von den vorhergehenden durch einen etwas größeren Zwischenraum der Uebersichtlichkeit halber zu trennen.

Man mag die Trennung von je drei Zahlenstellen durch ein Comma für fehlerhaft oder unstatthaft halten; diese Schreibart ist im täglichen Leben ganz allgemein, sogar in wissenschaftlichen Werken gar nicht selten. Es wird auch nicht leicht gelingen, diese Gewöhnung gänzlich zu beseitigen. Sie fördert die Uebersichtlichkeit großer Zahlen. Beim Druck ist dies ebenso gut und leicht durch Auseinanderschieben der Zahlen an den betreffenden Stellen zu erreichen, beim Schreiben verlangt es große Sorgfalt.

Wenn dann aber die Decimalbrüche ebenfalls durch ein Comma von den ganzen Zahlen getrennt werden, so entsteht Unsicherheit und Verwirrung. Es liegen viele Bücher vor, wo nach dem Schema 2,345 gedruckte Zahlen bald Zweitausenddreihundertfünfundvierzig, bald Zwei und dreihundertfünfundvierzigtausendstel bezeichnen. Namentlich in Abhandlungen über Wasserleitungen, Kanalisation u. s. w. wird diese Confusion häufig gefunden.

Der Punkt in halber Höhe der Ziffer 2·3 ist ein sonst nicht gebrauchtes Zeichen.

In Frankreich wendet man sehr viel den Punkt auf der Linie zur Trennung der Decimalbrüche von den ganzen Zahlen an. Es ist dies nicht zu empfehlen, weil so gestellt der Punkt als Multiplicationszeichen häufig benutzt wird.

Es ist nicht zu empfehlen, die Größenbezeichnung der Zahlen oben als Exponenten anzufügen, z. B. 6 Millimeter = 6^{mm}, ebensowenig wie die ganzen Zahlen aus einer größeren Schrift als die Decimalen, z. B. 6,345."

Literatur.

Hr. Scherling, Grundriss der Experimentalphysik, für höhere Unterrichtsanstalten. 2. Aufl. Leipzig 1871. Verlag von H. Hässel. Die pädagogischen Gesichtspunkte, welche für den Verfasser maßgebend waren, verdienen Beifall, nicht minder die Eintheilung in verschiedene Curse durch kleineren Druck. Die Entwickelung der physikalischen Gesetze ist recht klar. Referent hätte indeß gewünscht, daß der Abschnitt Meteorologie auch in dieser zweiten Auflage als selbständiger Theil geblieben wäre, statt den Inhalt desselben in dem ersten Kapitel der Experimentalphysik unterzubringen.

Dr. J. Heussi, Lehrbuch der Physik, für Gymnasien 2c., mit 440 Holzschnitten. 4. Aufl. Leipzig 1871. Verlag von Paul Frohberg. Dieses Buch zeichnet sich durch klare, einfache Darstellungsweise und durch elegante Behandlung der nothwendigen mathematischen Erörterungen sehr vortheilhaft aus. Holzschnitte, Druck und Papier sind recht gut. Das Werk sei auch zum Selbststudium bestens empfohlen.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.